

**Estudio de Pre factibilidad para la creación de empresa Productora de
Abono Orgánico, Obtenido por Compostaje en el municipio de Santa Rosa,
Boyacá**



Cesar Alberto Daza Rodríguez, Cristiam Santiago Ávila Chaparro
Octubre de 2023

Universidad Antonio Nariño
Ingeniería industrial

Estudio de Prefactibilidad para la creación de empresa Productora de Abono Orgánico, Obtenido por Compostaje en el municipio de Santa Rosa, Boyacá

Universidad Antonio Nariño

Ingeniería industrial

Cesar Alberto Daza Rodríguez¹, Cristiam Santiago Ávila Chaparro²

Abril de 2023

¹ Cesar Alberto Daza Rodríguez, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Duitama.

² Cristiam Santiago Ávila Chaparro, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Duitama.

El presente proyecto trata del Estudio de Prefactibilidad para la creación de empresa Productora de Abono Orgánico, Obtenido por Compostaje en el municipio de Santa Rosa, Boyacá.

Nota de Aceptación

Nombre y firma jurado 1

Nombre y firma jurado 2

Nombre y firma presidente

Nombre y firma secretario

Dedicatoria

Este proyecto es dedicado a nuestras familias que son siempre el motivo de principal de superación, y son apoyo fundamental en nuestro día a día permitiéndonos así seguir adelante con cualquier cosa que se nos presente en el camino, entre ellos principalmente nuestros padres y nuestros hijos

Agradecimientos

Agradecemos principalmente a la universidad Antoni Nariño por la oportunidad de formar parte de esta institución y albergarnos en ella durante estos años, también a sus docentes que hicieron parte fundamental de nuestra formación ya que nos guiaron en pro de nuestros objetivos; también a nuestros padres que desde el comienzo confiaron en nosotros y nos apoyaron en todos los aspectos necesarios para poder culminar nuestra carrera.

Resumen

El estudio de prefactibilidad tiene como objetivo analizar la viabilidad de implementar una empresa dedicada a la fabricación de abono orgánico compostado en la provincia de Tundama del departamento de Boyacá, la planta productora se establecerá en el Municipio de Santa Rosa de Viterbo. Para los análisis correspondientes, se ha levantado información de campo mediante encuestas dirigidas a productores agrícolas ubicados en los diferentes municipios de la provincia respecto del uso de abonos orgánicos. Los resultados muestran la viabilidad de implementación del proyecto en diferentes aspectos como la evaluación de impactos ambiental y rentabilidad financiera. Además, a nivel financiero permitirá obtener ingresos a partir de la comercialización de bultos de 50 Kg a un precio competitivo en el mercado, debido a que los flujos y utilidades proyectadas son ascendentes para diez años de actividades. Como recomendación, para futuros estudios, se deben de analizar las políticas públicas en cuanto al manejo de desechos orgánicos por parte de las autoridades.

Palabras Clave: Abono orgánico, compost, estudio de prefactibilidad, viabilidad financiera.

Abstract

The prefeasibility study aims to analyze the viability of implementing a company dedicated to the manufacture of organic composted fertilizer in the province of Tundama in the department of Boyacá, the production plant will be established in the Municipality of Santa Rosa de Viterbo. For the corresponding analyses, field information has been collected through surveys directed at agricultural producers located in the different municipalities of the province regarding the use of organic fertilizers. The results show the feasibility of project implementation in different aspects such as the evaluation of environmental impacts and financial profitability. In addition, a financial level will allow income to be obtained from the marketing of 50 kg packages at a competitive price in the market, because the projected flows and profits are ascending for ten years of activities. As a recommendation, for future studies, public policies regarding the management of organic waste by authorities should be analyzed.

Key words: *Organic fertilizer, compost, prefeasibility study, financial viability.*

Tabla de Contenidos

Introducción	1
Planteamiento del Problema	3
Descripción del Problema.....	3
Formulación del Problema.....	5
Justificación	6
Objetivos	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Marco Referencial.....	9
Antecedentes.....	9
Marco Teórico.....	12
Estudio de prefactibilidad	12
Uso de abonos orgánicos	12
Marco Conceptual.....	13
Marco Legal	15
Conservación del medio ambiente	15
Constitución de empresas	16

Viabilidad financiera.....	17
Uso de suelos	17
Diseño Metodológico.....	19
Tipo y Enfoques de Investigación.....	19
Variables de Medición	19
Recolección y Análisis de Datos.....	20
Unidad de Estudio o Muestra.....	20
Fases y Actividades Metodológicas.....	21
Fase 1. Diagnóstico.....	21
Fase 2: Determinación de requerimientos técnicos y administrativos.....	21
Fase 3: Análisis financiero.....	22
Desarrollo del estudio de prefactibilidad	22
Caracterización del Producto	22
Estudio de Mercado	24
Segmentación del mercado	25
Análisis de la demanda	27
Análisis de la oferta en el mercado y la competencia.....	31
Demanda a satisfacer	33
Estrategias de comercialización.....	34

Estudio Técnico	36
Localización geográfica	36
Microlocalización	37
Factores clave en la ejecución del proyecto.....	38
Tamaño y capacidad del proyecto.....	38
Proceso de producción del abono orgánico compostado	40
Distribución y diseño de las instalaciones	43
Diagramas de procesos	47
Caracterización del producto	50
Recursos necesarios	51
Maquinaria y Equipo.....	51
Herramientas	56
Materia prima e insumos.....	56
Mano de obra	57
Planta Física	57
Tecnología utilizada.....	58
Impacto Ambiental.....	58
Estudio Administrativo	59
Tipo de empresa	59

Estructura organizacional.....	60
Estudio Financiero	61
Inversiones	61
Inversión inicial	61
Costos y gastos.....	63
Costos Operacionales.....	63
Gastos Administrativos y ventas.....	66
Análisis de costos.....	67
Precio de Venta al Público.....	70
Proyección de ventas.....	70
Flujo de caja.....	72
Proyección de Estados Financieros.....	75
Estado de Resultados Proyectado	75
Balance General – Proyectado	76
Evaluación Económica.....	78
Alternativa 1: Con Financiamiento.....	78
Valor Actualizado Neto VAN.....	79
Tasa Interna de Retorno del Proyecto TIR	81
Alternativa 2: Sin financiamiento	83

Valor Actualizado Neto VAN.....	83
Tasa Interna de Retorno del Proyecto TIR	84
Tasa Interna de Oportunidad.....	86
Estudio Ambiental	87
Conclusiones	92
Recomendaciones	93
Referencias.....	94
Anexos	104

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Análisis Fisicoquímico del Abono Orgánico Compostado</i>	22
Tabla 2	<i>Demanda potencial en Kg – 1 vez por semestre</i>	29
Tabla 3	<i>Demanda potencial en Kg – 2 veces por semestre</i>	29
Tabla 4	<i>Demanda potencial en Kg – 6 veces por semestre</i>	30
Tabla 5	<i>Resumen de demanda potencial en Kg por semestre</i>	31
Tabla 6	<i>Uso de abono orgánico por municipio en el año 2021</i>	31
Tabla 7	<i>Precio de venta bulto (50 kg) de Abono Orgánico de la Competencia</i>	33
Tabla 8	<i>Proyección de demanda a satisfacer</i>	33
Tabla 9	<i>Microlocalización mediante el método cuantitativo por puntos</i>	37
Tabla 10	<i>Capacidad instalada tomando en consideración capacidad del compostador</i>	39
Tabla 11	<i>Capacidad instalada</i>	39
Tabla 12	<i>Capacidad utilizada del proyecto</i>	40
Tabla 13	<i>Valores de escala de proximidad</i>	43
Tabla 14	<i>Códigos de proximidad</i>	44
Tabla 15	<i>Razones de proximidad</i>	44
Tabla 16	<i>Maquinaria y Equipo</i>	52
Tabla 17	<i>Herramientas</i>	56
Tabla 18	<i>Materia prima e insumos</i>	56
Tabla 19	<i>Mano de obra</i>	57
Tabla 20	<i>Inversión en planta física</i>	57
Tabla 21	<i>Inversión inicial</i>	61

Tabla 22	<i>Costo de Mano de Obra</i>	63
Tabla 23	<i>Costos de materia prima e insumos</i>	63
Tabla 24	<i>Costos de Servicios</i>	64
Tabla 25	<i>Costos de materiales indirectos</i>	64
Tabla 26	<i>Costos de equipos de protección personal</i>	65
Tabla 27	<i>Gasto de Depreciación</i>	65
Tabla 28	<i>Valoración de Mano de Obra Directa</i>	66
Tabla 29	<i>Gastos de Ventas</i>	66
Tabla 30	<i>Gastos de Ventas (promoción y publicidad)</i>	67
Tabla 31	<i>Gastos Operativos</i>	67
Tabla 32	<i>Gastos Operativos (transporte de recolección)</i>	67
Tabla 33	<i>Proyección de costos considerando 10 años de vida útil</i>	69
Tabla 34	<i>Precio de Venta</i>	70
Tabla 35	<i>Total de residuos recolectados</i>	70
Tabla 36	<i>Precio por servicio de recolección</i>	71
Tabla 37	<i>Proyección de ventas</i>	71
Tabla 38	<i>Flujo de Caja Proyectado para 10 años sin financiamiento</i>	73
Tabla 39	<i>Flujo de Caja Proyectado para 10 años con financiamiento</i>	74
Tabla 40	<i>Estados de Resultados – Proyectado para 10 años</i>	75
Tabla 41	<i>Balance General - Proyectado</i>	76
Tabla 42	<i>Tasa de actualización del proyecto</i>	80
Tabla 43	<i>VAN del proyecto con financiamiento</i>	80

Tabla 44 <i>Tasa de actualización 2,4%</i>	82
Tabla 45 <i>Tasa de actualización 14,24%</i>	82
Tabla 46 <i>Tasa Interna de Retorno</i>	83
Tabla 47 <i>VAN sin financiamiento</i>	84
Tabla 48 <i>TIR sin financiamiento</i>	84
Tabla 49 <i>Matriz de Leopold</i>	88

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Segmentación del Mercado por Sectores</i>	25
Figura 2 <i>Segmentación del Mercado por tipología de cosecha</i>	26
Figura 3 <i>Localización geográfica de los encuestados por municipio</i>	27
Figura 4 <i>Aspectos que motivan la compra abono orgánico</i>	28
Figura 5 <i>Proceso para la obtención de Abono Orgánico Compostado</i>	42
Figura 6 <i>Matriz de relaciones de valor de la planta de compost</i>	46
Figura 7 <i>Diagrama de hilos de la planta de compost</i>	47
Figura 8 <i>Cursograma analítico de planta de compostaje</i>	48
Figura 9 <i>Diagrama de recorrido de planta de compostaje</i>	49
Figura 10 <i>Distribución de la planta</i>	50
Figura 11 <i>Presentación del producto a comercializarse</i>	51
Figura 12 <i>Organigrama estructura de la empresa</i>	60

Lista de Anexos

Anexo 1 <i>Encuesta para la producción de abono orgánico</i>	104
Anexo 2 <i>Reporte de resultados laboratorio</i>	107
Anexo 3 <i>Medios publicitarios - Página de Facebook</i>	108
Anexo 4 <i>Medios publicitarios - Cuña radial</i>	108
Anexo 5 <i>Medios publicitarios - Folleto Informativo</i>	108
Anexo 6 <i>Fichas Técnicas</i>	109
Anexo 7 <i>Cálculos realizados en Microsoft Excel</i>	113
Anexo 8 <i>Artículo Científico</i>	113

Introducción

El desarrollo de la agricultura orgánica es un método productivo sostenible que facilita la disminución del uso de diferentes tipos de fertilizantes, así como también plaguicidas de origen químico; permite incrementar los niveles de producción mediante el uso de otros tipos de abono y permite la conservación en la calidad del suelo. Por lo tanto, se torna relevante la implementación de nueva tecnología que facilite la producción agrícola orgánica de diversos cultivos con el propósito de optimizar sus rendimientos.

En muchas regiones las compañías que se dedican a producir los abonos de tipo orgánico requieren intervención tecnificada y científica, con la finalidad de que se fomente la producción, así como también una mayor cooperación por parte de los productores en el mercado donde se desarrolla esta actividad. En consecuencia, el desarrollo de investigaciones científicas permite la validación del conocimiento en zonas rurales acerca de los procesos de obtención de sus productos mediante actividades agrícolas e identificar sus efectos en el ámbito socioeconómico, ambiental y cultural (Plazas-Leguizamón & García-Molano, 2014).

En este ámbito, se implementan como abono diferentes materiales tanto animal, como de origen vegetal, que por encontrarse en presencia de agentes microscópicos se descomponen de manera natural convirtiéndose en materia orgánica que nutre el suelo en que se desarrollan los diferentes productos agrícolas. Por lo tanto, el proceso aeróbico o anaeróbico con que se generan estos nutrientes destinados a optimizar la producción en el suelo se realiza de manera controlada para identificar las dosis y los beneficios a obtener (Ramos-Agüero & Terry-Alfonso, 2014).

Considerando además la importancia de generar una producción agrícola de calidad empleando menor cantidad de químicos que se tornan nocivos para el medioambiente y la salubridad, se han desarrollado investigaciones direccionadas en la obtención de productos derivados de residuos de origen agropecuario, forestales e incluso industriales a fin de ser utilizados como abonos orgánicos. Estos abonos son sometidos a diferentes análisis que aseguren la calidad del suelo, el óptimo crecimiento y nutrición de los cultivos (Ramos-Agüero & Terry-Alfonso, 2014)

En este entorno la producción de abonos orgánicos se puede realizar empleando varios procesos y fuentes, las cuales son administradas en diferentes dosis de acuerdo con su utilización y la formulación, cumpliendo con los estándares y requisitos permitidos para los abonos orgánicos en el marco de las regulaciones colombianas (Caro, Romero, & Lora, 2009).

Dentro de este contexto respecto de los abonos orgánicos, se realiza el presente análisis de prefactibilidad para crear una empresa que se dedique a producir abono orgánico obtenido por compostaje, empleando materia prima proveniente de centrales de abastos, residuos de origen animal y puntos grandes de venta de alimentos.

Este estudio será desarrollado en la Provincia de Tundama, de la Región de Boyacá, donde se realizará una encuesta que permita el análisis de mercado en el que se incursionará, el aspecto técnico de la fabricación del abono orgánico compostado y la evaluación financiera, con la finalidad de identificar si es viable la implementación del proyecto. Así mismo, esta propuesta está contemplada en la línea de investigación: Productividad, competitividad e innovación en el tema de Mejoramiento Empresarial.

Planteamiento del Problema

Descripción del Problema

Boyacá está considerado entre los principales departamentos de Colombia, que durante las últimas décadas su producción de residuos orgánicos y la exagerada abundancia de ellos ha generado un gran impacto ambiental y de salubridad, ya que los ecosistemas y organismos se han visto afectados por la cantidad de microbios y bacterias que se generan en los lugares donde ellos abundan.

Cabe resaltar que durante los últimos años el tema de los abonos orgánicos ha sido tendencia con el fin de hacer el aprovechamiento de desechos e incrementar los volúmenes de productividad en la agricultura, no obstante, su mal aprovisionamiento ha resultado en la realización de procesos inadecuados a corto plazo obteniendo un abono orgánico de mala calidad, el cual no tiene los nutrientes necesarios para la tierra y las plantas debido a su mal aprovisionamiento.

Para el aprovisionamiento correcto de estos residuos se requiere una recolecta periódica de los desechos y un debido almacenamiento para ser tratados. En las centrales de abastos como COMPRORIENTE ubicada en la ciudad de Sogamoso y Corabastos en la ciudad de Duitama generan a diario aproximadamente desde 1000 a 1500 kg de desechos, la mayoría de estos residuos son usados para alimentos porcícolas de la región lo cual es una fuente económica de alimentos para los porcinos, aunque no es tratada a cabalidad.

En relación con los niveles de productividad agrícola, el uso de abonos orgánicos es un punto clave en sus procesos de producción, debido a sus usos principalmente como capa protectora para el desarrollo de los cultivos, logrando mantener los mismos niveles de material

orgánico en el suelo. También es empleado en el reemplazo de fertilizantes de origen químico, que en tiempos actuales ha cobrado mayor relevancia en actividades productivas agrícolas ecológicas y más limpias.

En la Municipalidad de Santa Rosa de Viterbo, la Empresa EMPOVITERBO se encarga del manejo de residuos de tipo orgánicos en la localidad, por lo que en conjunto con la Empresa COOSERVICIOS del Municipio de Sogamoso realizan las disposiciones finales de los desechos en Terrazas del Porvenir, que es el área de relleno sanitario en San José Porvenir, ubicado en el sector Matayeguas a 8 Km del centro poblado de Sogamoso.

La problemática identificada se da porque además de que el municipio tiene convenio con Sogamoso, los desechos son altamente contaminantes y se están incrementando en una ciudad que estadísticamente presenta altos índices de contaminación en el departamento de Boyacá. Cabe indicar que, en concordancia con el Plan de Desarrollo Territorial instaurado por la Alcaldía Municipal de Santa Rosa de Viterbo, la localidad produce 5 ton/día de residuos orgánicos (Báez, 2020). Parte de estos residuos se van a emplear en el proceso de obtención del abono orgánico, lo cual beneficiará al municipio reduciendo los niveles de contaminación.

Parte de la problemática antes mencionada, incluye actividades agrícolas que no son sostenibles y que se incrementan con el tiempo, despojando a los suelos de su salud. Además, los acuíferos están siendo contaminados y los cultivos existentes necesitan incrementos en las dosis de fertilizantes químicos, generando un impacto negativo en la producción agrícola y el medio ambiente.

Todos estos factores hacen que el agua contaminada por el nitrógeno que es agregado como nitratos solubles se mueva fácilmente por debajo del suelo. La mezcla de estos elementos

es altamente nociva para la salud humana. Por lo tanto, surge la necesidad de utilizar abono de compuestos orgánicos con el fin de optimizar las condiciones de suelo, mitigar la contaminación del agua, además de generar productos comestibles que no afecten la salud de los consumidores con bajo impacto de contaminación al medio ambiente.

Formulación del Problema

Analizando el ámbito en que se realizará el presente estudio se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Resulta viable implementar un proyecto de empresa que está dedicada a fabricar de abono de tipo orgánico elaborado utilizando desechos orgánicos obtenidos de la municipalidad de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá?

Justificación

Este estudio para crear una fábrica dedicada a producir abono orgánico permitirá el desarrollo empresarial en la localidad de Santa Rosa de Viterbo, la cual puede verse como alternativa en relación con una nueva unidad productiva generadora de empleo. Siendo fundamental la propuesta de recoger y procesar elementos considerados “desechos orgánicos”, que son altamente contaminantes cuando son arrojados a los depósitos finales o basureros sin algún tratamiento previo, como se señaló anteriormente, estos van a ser depositados a Sogamoso, causando un alto deterioro ambiental.

Son diversos factores los que influyen en el aumento de la cantidad de los desechos orgánicos sólidos, tal es el caso de su mal manejo por parte de los entes municipales encargados; otro factor que debe de considerarse es el crecimiento demográfico en el departamento, además del incremento del uso de recursos por parte de las industrias que a su vez generan mayor cantidad de desechos. Como resultado, la producción de residuos se torna cada vez más difícil de controlar, además estos residuos no son útiles para ser reutilizados en otros procesos productivos.

De esta manera, para asegurar un mejor uso de los desechos generados en los mercados de la localidad se vuelve una necesidad la implementación de otras formas de manejo de residuos que no perjudiquen al medioambiente, en este caso, una opción que reducirá la generación de desechos y el uso de recursos es la realización de compostaje, logrando así adicionar en los procesos productivos agrícolas esta sustancia, permitiendo su reutilización y un mejor manejo de los residuos generados.

Por otro lado, se precisa de que los encargados de la limpieza de las plazas implementen las acciones correspondientes en cuanto al control de desechos orgánicos sólidos desde su origen y bajo supervisión de la entidad correspondiente y los comerciantes (Muñoz, 2020).

Cabe mencionar que en la actualidad los esfuerzos por preservar el medioambiente es cada vez más fuerte, teniendo en cuenta que los recursos naturales, muchos de ellos están en vía de extinción, de igual forma las enfermedades en los seres humanos son cada día mayores, especialmente por las trazas de herbicidas, insecticidas y demás elementos químicos que contienen los alimentos, de ahí que vale la pena y los esfuerzos en apostarle a una producción alimentaria más limpia y de vital importancia dar uso a los abonos orgánicos para producir alimentos más seguros y disminuir las cargas contaminantes del medio ambiente.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un Estudio de Prefactibilidad para la creación de una empresa productora de abono orgánico obtenido por compostaje en la municipalidad de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.

Objetivos Específicos

1.- Realizar el estudio del mercado con el propósito de identificar empresas competidoras, clientes potenciales, los niveles de oferta y de demanda; y establecer el precio del producto ofertado.

2.- Analizar el aspecto técnico para determinar la localización del proyecto, las instalaciones, los aspectos jurídicos y de gestión en el desarrollo del proyecto.

3.- Evaluar el aspecto Financiero, calculando las inversiones, costos y gastos, los flujos de ingresos.

4.- Identificar el impacto ambiental, alcances y limitaciones del proyecto, los efectos e influencias del mismo en el medioambiente.

Marco Referencial

Antecedentes

En la investigación de Arango (2017) se indica que el bajo aporte nutricional que contienen los insumos de uso cotidiano utilizados en la producción agrícola limitan su óptimo desempeño, obteniendo como resultado el desgaste del suelo y una producción de baja calidad. Concluye además que los abonos de origen orgánico mejoran las condiciones del suelo en su aspecto biológico, físico y químico, logrando una mejora en la producción, por lo que son considerados una mejor alternativa a los fertilizantes.

Por otra parte, López, Páez y Roncancio (2018) analizaron la viabilidad de generar abono a partir de desechos orgánicos utilizando escarabajos de varias especies para su producción. El estudio técnico realizado arrojó como resultados que el producto ofertado generaba interés entre los encuestados dadas las características y los excelentes beneficios del uso de dicho producto. De igual manera, la implementación se concluyó como viable a nivel económico, social y técnico.

Otro estudio referente a abonos orgánicos en Colombia es el realizado por Lavao (2021), en el cual se buscó el desarrollo de un programa orientado al aprendizaje de la conservación del medioambiente entre estudiantes de una institución educativa mediante la producción de abonos orgánicos utilizando desechos originados en el restaurante escolar, logrando socializar y concientizar a los estudiantes respecto de la conservación del medioambiente, así mismo, aprender sobre residuos y cómo hacer abono orgánico.

En cuanto al aprovechamiento de desechos orgánicos, Robledo y Ronderos (2019) establecieron estrategias para aprovechar los residuos produciendo compost en Nohora. Se

concluyó que el sistema de pilas es el óptimo para la elaboración del compostaje, además de que es preferible la utilización de métodos que no requieran fuerte inversión o una alta cualificación de los participantes en la elaboración del producto.

Por su parte, Gómez y Tarazona (2019) en Perú analizaron la factibilidad de crear una firma recicladora de residuos orgánicos sólidos acumulados en basureros de Lima. Concluyeron que el proyecto resultó ser viable en el ámbito financiero y económico, principalmente porque la relación costo beneficio indica que los beneficios obtenidos son mayores. Adicionalmente indicaron que los niveles de demanda de biofertilizantes se incrementarán en el largo plazo.

Por otro lado, en el análisis de García, Vargas, Díaz, Aragón, y Sánchez (2018) en cuanto a la venta de abono orgánico realizado mediante encuestas concluyeron que la población que prefiere comprar abonos orgánicos es elevada, puesto que la mayoría de los encuestados utilizan abonos orgánicos en el desarrollo de cultivos, de igual manera, su análisis económico establece que se precisa de una inversión que podría ser financiada mediante una fuente externa como lo es una institución financiera.

En el mismo escenario, Sánchez y Vitriago (2016) analizaron el desarrollo de abono orgánico para recuperar la fertilidad de la superficie en huertos escolares, optando por una alternativa a los fertilizantes químicos que desgastan y contaminan el suelo. Concluyeron que para producir el abono se pueden aprovechar los residuos orgánicos de áreas como los comedores y que al estar en una entidad educativa, esta práctica puede servir como actividades prácticas de biología y química.

Así mismo, en Cundinamarca, Ninco y Sánchez (2017) estudiaron el entorno y las consecuencias del incremento en la generación de desechos orgánicos sólidos, estableciendo

como estrategia para mitigar sus efectos en el medioambiente la conversión de aquellos desechos en compostaje orgánico en el Municipio El Rosal.

En el mismo contexto, Bonilla-Moreno y Torres-Muñoz (2022) definieron en su estudio que en el Municipio de Machetá-Cundinamarca no existe un plan de manejo que incluya aprovechar los desechos orgánicos sólidos generados, por lo tanto, existe una producción en exceso de residuos. Además, identificaron que la población precisa de estrategias que permitan aprovechar los nutrientes de los desechos orgánicos creando una planta productora de compostaje, lo cual resultó ser viable.

La investigación de Aguirre, Cruz, y Huerta (2019), con el propósito de cuantificar la cantidad de desechos como el estiércol en México y su uso como abono orgánico por parte de productores agropecuarios obtuvo como resultados que las cantidades de estiércol producidas permiten la generación de abonos y que este método de fertilización tiene una apreciación positiva por parte de los productores.

Adicionalmente, en el estudio de Álvarez-Palomino, Vargas-Bayona y García-Díaz (2017) se indica que a nivel mundial actividades como la producción agropecuaria producen grandes cantidades de desechos orgánicos, que se convierten en agentes contaminantes del medio ambiente por no recibir el tratamiento adecuado. En ese sentido, concluyeron que la obtención de compostaje para ser empleado como abono orgánico permite mejorar el rendimiento de la producción agrícola.

Marco Teórico

Estudio de prefactibilidad

De acuerdo con Hernández-Reyes (2015) un estudio de prefactibilidad se apoya en diferentes elementos o etapas con el propósito de establecer la viabilidad en la ejecución del proyecto objeto de análisis, de ahí que se consideran elementos decisivos como el Perfil del Proyecto, el análisis del mercado; así también los estudios técnico, organizacional, legal, financiero y de impacto ambiental.

Según Kotler (1996), la investigación de mercados incluye varios aspectos como son la planeación, la recopilación y análisis de información importante que servirá para tomar decisiones respecto de los planes de marketing en las empresas. Otro aspecto clave de los estudios de prefactibilidad es lo que indica Vargas (2017) acerca de considerar los canales de distribución, puesto que la logística que conlleva entregar servicios y bienes al cliente final es tan importante como la realización de las ventas.

Por su parte, Pérez y Merino (2013) indican que realizar un estudio de prefactibilidad debe considerar además, toda la información disponible que permita analizar los niveles de riesgo que representa la ejecución de proyectos e inversiones.

Uso de abonos orgánicos

Son una opción diferente al uso de los fertilizantes químicos, puesto que su composición se basa principalmente de materia orgánica natural, además su calidad en la producción de cultivos depende del material del que se compone y del método empleado para su preparación (Cajamarca, 2012).

La importancia de la utilización de los abonos elaborados a partir de materia orgánica radica en que permiten disminuir la utilización de abonos químicos que se tornan dañinos para el ecosistema y la humanidad.

Por lo tanto, son necesarias otras opciones que sean amigables con el medioambiente en el desarrollo de cultivos, por lo que las facultades biológicas, químicas y físicas de los abonos orgánicos mejora el desempeño del suelo para y por ende, la calidad de los cultivos (Ramírez-Iglesias, 2022).

Marco Conceptual

Abono orgánico: Estos abonos se realizan utilizando sustancias orgánicas de origen vegetal, animal o ambos, con el propósito de optimizar las propiedades biológicas, y fisicoquímicas del suelo en que se administran. La mayoría de los abonos orgánicos se elaboran utilizando restos de cultivos que resultan como desecho derivado de las actividades agrícolas; otro elemento orgánico que se emplea en su realización es el estiércol que se origina de diferentes actividades ganaderas, así como también los desechos orgánicos derivados de actividades agroindustriales o domésticos como basura y excrementos (Borrero, 2022).

Compost: El compost es el producto que se genera a partir del proceso en que mediante fermentación y descomposición aeróbica de desechos principalmente de origen orgánico animal o vegetal se generan sustancias biológicas cargadas de nutrientes, los cuales sirven de abono orgánico para diversos cultivos, permitiendo su crecimiento con el menor uso de fertilizantes químicos posibles (Restrepo-Rivera, 2001).

Demanda: En concordancia de Spencer (1993), la demanda constituye las cantidades de bienes o el volumen de servicios que los potenciales compradores se disponen a adquirir durante

un período de tiempo definido y a un precio acordado con el vendedor u oferente. Por lo tanto, los niveles de demanda quedan definidos según el precio.

Estudio de mercado: Como su nombre lo indica es estudiar, analizar el mercado en diferentes aspectos. En este sentido, el análisis surge de investigar a los participantes como son sus características y las preferencias de los vendedores y los posibles compradores. El propósito que tiene un estudio de mercado es principalmente planificar los objetivos de participar en los distintos nichos.

Estudio ambiental: El estudio ambiental es uno de los más importantes instrumentos que permiten evaluar el impacto resultante de determinadas actividades realizadas o que se realizarán. Es así como para una mejor gestión de la calidad ambiental se establece un estudio para mitigar o prevenir los efectos en el medioambiente de la ejecución de determinados proyectos (Gomez-Orea & Gómez-Villarino, 2013).

Estudio técnico: Los estudios técnicos comprenden principalmente el funcionamiento de los proyectos en ejecución, es decir, toda la ingeniería en que se incurre para justificar las inversiones realizadas, permitiendo identificar lo que se produce y los rendimientos que la producción genera (Vidal-Gazaue & González-Serna, 2014).

Estudio Financiero: Por su parte, en un estudio financiero se recopila y analiza la información de las empresas, así como también de la ejecución de proyectos de diferente naturaleza. Esta información comprende principalmente estados financieros, lo cual se torna relevante en cuanto a la gestión y la toma de decisiones en las organizaciones (Hernández, Hernández, Hernández, & Hernández, 2022).

Marco Geográfico: El Municipio de Santa Rosa de Viterbo se localiza en la provincia de Tundama, departamento de Boyacá, sobre lo que se conoce como la cordillera oriental, a una distancia de 67 km hacia el noroeste de Tunja, con un área geográfica de 107 kilómetros cuadrados. Su tipografía presenta un piso térmico frío de 53 Km² y 52 Km² de páramo, con una temperatura de 13 °C.

Según el Plan de Desarrollo Territorial de Báez (2020), el municipio de Santa Rosa de Viterbo limita por el norte con los municipios de Cerinza, Belén y con el departamento de Santander; al sur con los Municipios de Duitama, Nobsa y Tibasosa; por el oriente con los municipios de Floresta y Cerina; y por el occidente con el Municipio de Duitama y Floresta.

Marco Legal

Conservación del medio ambiente

El presente estudio se enmarca en la siguiente normativa en cuanto a conservación del medioambiente:

- Decreto 2811 (1974): En que se crea el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto No. 1843 (1991), en que se reforman parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la ley 09 de 1979 sobre el uso y manejo de plaguicidas.
- Resolución No. 3079 de 1995: Instituto Colombiano Agropecuario ICA octubre 19 de 1995. Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes, acondicionadores de suelo y plaguicidas (ICA., 1995).

- Resolución No. 1068 (1996) , el Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Manual Técnico en Materia de Aplicaciones de Insumos Agrícolas.
- Resolución No. 00150 (2003), el Instituto Colombiano Agropecuario adopta el reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos.
- Decreto No. 4368 (2006) del Ministerio de Protección Social, en el que se modifica el Decreto No. 1843 de 1991, sobre aplicación aérea de plaguicidas.
- Resolución 302 (2022), del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural sobre libertad vigilada algunos productos agroquímicos e insumos agropecuarios
- NTC 5167 (2011), Productos para la industria agrícola. Productos orgánicos usados como abono o fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo.

Constitución de empresas

Como parte de las actividades de constitución y funcionamiento de la empresa, misma que será bajo la modalidad de Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) se realizará el trámite respectivo de la siguiente documentación según la guía establecida por la Cámara de Comercio de Bogotá (Cámara de Comercio de Bogotá, 2019)

- Nombres, documentos de identidad y domicilio de los accionistas.
- Razón Social: seguida por las siglas SAS o las palabras Sociedad por Acciones Simplificada.
- Domicilio principal: localidad geográfica en que se desarrollarán las actividades de la sociedad. En caso de tener sucursales, se deben indicar las localidades de estas.
- Término de duración: este podrá ser definido, no obstante, si no se determina un límite en su vigencia la SAS, su duración será indefinida.

- Enunciación de actividades principales: las SAS permiten establecer un objeto social indeterminado. Por lo tanto, si no se especifica en los estatutos, se considera que la sociedad realizará cualquier actividad lícita de comercio.
- Capital autorizado, suscrito y pagado: debe expresarse el valor de los capitales, expresando la forma y término en que serán pagados.

Viabilidad financiera

- Según la Carta Política “*el Gobierno Nacional ejerce la inspección, vigilancia y control sobre las personas que desarrollan la actividad financiera (art. 189, n. 24); esta función la ejerce a través de la Superintendencia Financiera, organismo técnico con autonomía financiera y administrativa, que expide normas de carácter general, contenidas en resoluciones y circulares, con el objeto de instruir a las entidades sobre cómo deben ejercer su actividad*”. (Asobancaria, 2022).

Uso de suelos

En cuanto al uso de suelos, el presente estudio se enmarca en la siguiente normativa:

- Ley 09 (1979) (1979): Mediante la cual el Congreso de Colombia establece medidas Sanitarias a nivel Nacional, fijando una normativa relacionada con la protección del ambiente y la salud humana.
- Decreto 843 de 1979, en el que se dictan disposiciones para el control de la industria y el comercio de abonos o fertilizantes, enmiendas, acondicionadores del suelo, alimentos para animales, plaguicidas de uso agrícola, defoliantes, reguladores fisiológicos de las

plantas, drogas y productos biológicos de uso veterinario (Red por la Justicia Ambiental en Colombia, 2023).

Diseño Metodológico

El diseño metodológico es primordial en el desarrollo del estudio de prefactibilidad, puesto que permite verificar la viabilidad económica y las actividades que facilitarán el acercamiento a la realidad para adquirir la información necesaria. Se realiza mediante una herramienta de análisis, en este caso encuestas, con el fin de recolectar datos acerca de los agricultores de la región, quienes serán los clientes potenciales.

Tipo y Enfoques de Investigación

Este estudio de prefactibilidad es de tipo descriptivo, debido a que especifica las propiedades y características del objeto de estudio, seleccionando una serie de variables y midiendo cada una de ellas para describir efectivamente la investigación que se lleva a cabo. En este sentido, mediante levantamientos de información se realizará una caracterización de la población o muestra objeto de estudio (Namakforoosh, 2000).

Desde la perspectiva de Castro, Guevara y Verdesoto (2020), el enfoque de la investigación se realiza según la influencia e interacción de determinados elementos. A menudo, las descripciones se identifican con instrumentos como las encuestas o entrevistas, las cuales también permiten comprobar hipótesis o validar teorías.

Variables de Medición

En el presente estudio, la información será recolectada mediante una encuesta dirigida a productores agrícolas en la provincia de Tundama. El modelo de la encuesta puede visualizarse en el Anexo 1, en la cual se han puntualizado las unidades de información, con el fin de determinar el grado de conocimiento del tema en investigación relacionado con el uso de Abono

Orgánico; se suministró el formulario correspondiente a personas dedicadas a la agricultura y manejo de fincas.

Recolección y Análisis de Datos

Para este estudio, se encuestaron 108 personas entre los que se encuentran agricultores y propietarios de fincas de la región del Tundama. El formulario cuenta con 16 preguntas, de las cuales unas son semiabiertas y otras cerradas, por lo que para la toma de información se explicó el contenido de la pregunta como la posible respuesta. Posterior a la recopilación de la información se realizó la respectiva codificación.

Una vez obtenida la información mediante el formulario de encuesta se realizó el análisis y se establecieron conclusiones al respecto. Esta metodología se empleó para determinar el grado de aceptabilidad de la propuesta planteada en el proyecto.

Unidad de Estudio o Muestra

Se identificó de acuerdo con la base de datos de la Base de Datos Agropecuarios Municipales DEFOFAGRICOLAS EVAS del año 2018 la existencia de 146 agricultores, de los cuales se usó un nivel de confianza del 95% para determinar la población de interés así mismo, se realizará el levantamiento de información mediante la encuesta. Para obtener la muestra se aplicó la fórmula estadística:

$$n = \frac{z^2(p*q)(N)}{e^2(N-1) + z^2(p*q)}$$

Dónde:

n = Tamaño muestral;

N = tamaño poblacional (146 agricultores);

Z = 1,96 correspondiente al 95% de confianza (tomado de tabla estadística);

E = término de error estadístico del 5%.

p= probabilidad de 0,5 de que el evento ocurra

q= probabilidad de 0,5 de que el evento no ocurra

$$n = \frac{1,96^2(0,5*0,5)(146)}{0,05^2(146-1)+1,96^2(0,5*0,5)}$$

$$n = 106$$

Sin embargo, cabe indicar que, ante la necesidad de obtener resultados más precisos y confiables, se tomó la decisión de aplicar 108 encuestas y así mejorar la calidad de los datos obtenidos.

Fases y Actividades Metodológicas

Fase 1. Diagnóstico

Para la realización de la fase de diagnóstico se realizarán las siguientes actividades:

Actividad 1.1. Diseño del instrumento de recolección de información.

Actividad 1.2. Aplicación de instrumento.

Actividad 1.3. Análisis de resultados.

Fase 2: Determinación de requerimientos técnicos y administrativos.

En este apartado se determinarán los procesos que requerirá la fabricación de abono orgánico mediante las siguientes actividades:

Actividad 2.1: Diseño de procesos.

Actividad 2.2: Caracterización de procesos.

Actividad 2.3: Análisis de requerimientos.

Actividad 2.4: Costeo de requerimientos.

Actividad 2.5: Diseño de procedimientos y funciones

Fase 3: Análisis financiero

En esta etapa se definirá la viabilidad financiera de la empresa productora de abono orgánico, para lo cual se realizarán las actividades a continuación:

Actividad 3.1: Análisis de costos y gastos.

Actividad 3.2: Análisis de flujos de efectivo.

Actividad 3.3: Cálculo de medidas financieras.

Desarrollo del estudio de prefactibilidad

Caracterización del Producto

El producto ofertado en el presente proyecto es el abono orgánico obtenido por Compostaje, mismo que puede ser aplicado en todo tipo de producción agrícola, puesto que cuenta con propiedades óptimas para mejorar los componentes del suelo. Con el fin de atender los requerimientos de los clientes potenciales, el abono orgánico compostado presenta diversas características fisicoquímicas, las cuales se detallan en la Tabla 1. De igual manera, en el Anexo 2 se detallan los análisis de laboratorio de su composición.

Tabla 1
Análisis Fisicoquímico del Abono Orgánico Compostado

Determinación Analítica	Unidad	Método (Extracción/Cuantificación)	Valor
Fósforo (P ₂ O ₅)	%	Plancha/IPC-OEPS	0,48
Cenizas	%	NTC5167/Gravimetría	16,80
Nitrógeno (N)	%	NTC5467 Digestión y destilación por Kjeldahl/ Volumetría	1,04
Contenido de humedad	%	NTC5467/Gravimetría	23,69
Pérdidas de volatilización	%	NTC5467/Gravimetría	59,50
Carbono Orgánico	%	NTC5403 modificada/Espectrofotometría	25,69

Determinación Analítica	Unidad	Método (Extracción/Cuantificación)	Valor
Oxidable (CO)			
Capacidad de retención de humedad	%	NTC5467/Gravimetría	171,91
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Cmol(+)/Kg	NTC5467 modificado Acetato de amonio 1N pH 7/ volumetría	29,29
Densidad	g/100 cm ³	NTC5467/Gravimetría	0,29
pH	Unidades de pH	NTC5167 modificado – lectura directa en extracto pasta saturada/ Potenciometría	6,85
Conductividad eléctrica (C.E.)	dS/m	NTC5167 modificado – lectura directa en extracto pasta saturada/ Conductimetría	10,72
Potasio (K ₂ O)	%	Plancha/IPC-OEPS	0,53
Relación Carbono/Nitrógeno (C/N)		Cálculo matemático a partir del valor de carbono orgánico y nitrógeno total	24,60

Fuente: Agrosavia, 2021

Respecto de la aplicación Abono Orgánico Compostado, éste genera un aporte considerable de nutrientes y se lo puede utilizar en todo tipo de suelos y en la mayoría de los cultivos. En el caso de la región de Tundama, es apropiado el uso del abono orgánico, debido a que es una región altamente agrícola y presenta una alta utilización de abonos químicos, por lo que la aplicación de abonos orgánicos reducirá sus efectos negativos en el suelo, originando cambios en la dinámica medio ambiental.

El abono orgánico se puede agregar a los suelos al momento de la siembra y durante el desarrollo de la planta, ya que ayuda en la retención del agua y contribuye con su desarrollo.

En cuanto a los productos sustitutos, en el mercado se encuentran abonos o fertilizantes que suelen reemplazar los abonos orgánicos compostados, entre ellos se encuentran productos sustitutos como el abonado con estiércol, humus líquido, humus sólido, pellets y bocashi.

Estudio de Mercado

Este capítulo inicia con el estudio de mercado que desempeña un papel fundamental en la toma de decisiones oportunas, al constituirse en una herramienta esencial para desarrollar estrategias efectivas e identificación de oportunidades que permitan que la empresa pueda mantenerse en un mundo cada vez más competitivo.

Para conocer los aspectos relevantes de este estudio se aplicó una encuesta a personas dedicadas a actividades agrícolas que incluye el manejo de fincas ubicadas en la provincia de Tundama.

Se identificó de acuerdo con la base de datos de la Base de Datos Agropecuarios Municipales DEFOFAGRICOLAS EVAS del año 2018 la existencia de 108 agricultores y propietarios de fincas de la provincia de Tundama.

Para la construcción del instrumento de recolección se revisaron fuentes bibliográficas de estudios en temas similares y se tomó la información más importante para estructurar la encuesta.

Los resultados indican que el 98% de los encuestados conocen acerca de los abonos orgánicos. Igualmente, el 27% de indica conocer sobre los riesgos que implican el uso de abonos químicos, en base a su experiencia, lo que es un porcentaje relativamente bajo. Conocer este dato es importante pues como detalla González (2019) indica que el uso de abonos químicos produce impactos negativos como variación del pH, deterioro de la estructura del suelo y de la microfauna.

Acerca de la disposición de los encuestados a usar el abono orgánico el 90% contestó

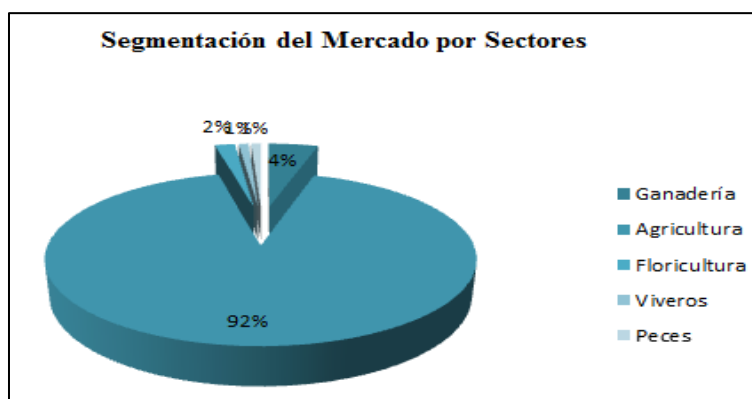
positivamente. De igual forma el 93% de los encuestados consideran que el producto es beneficioso para la preservación del medio ambiente.

Segmentación del mercado

A continuación, los resultados de la encuesta en la Figura 1, señalan que 92% de los encuestados se dedican a la Agricultura, seguido del 4% dedicado a la Ganadería; el 2% se dedica a la floricultura, y los viveros y la piscicultura representan el 1% cada una.

Figura 1

Segmentación del Mercado por Sectores



Fuente: Autor, 2023

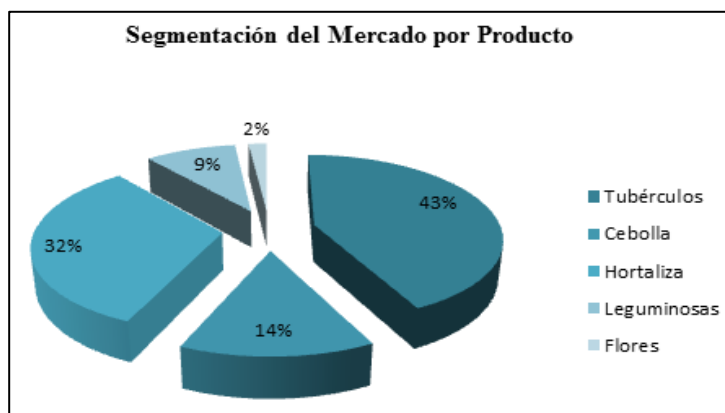
Por lo tanto, se precisa de una segmentación del mercado objetivo en que se va a comercializar el Abono Orgánico Compostado, con el fin de determinar las necesidades de cada segmento y ofrecer un servicio más eficiente en cuanto a la correcta distribución del producto a los clientes potenciales, siendo el sector dedicado a la agricultura el que presenta mayor potencial de demanda.

Por otra parte, la Figura 2 muestra los resultados de la encuesta considerando el tipo de producto que se cultiva, siendo la producción de tubérculos mayor con un 43%, seguido de las

hortalizas con el 32 %, luego está la cebolla con un 14 %, la leguminosa con el 9% y un 2% de cultivo de flores. Los datos muestran que para participar en un mercado competitivo se deben orientar las estrategias de comercialización hacia el cultivo de tubérculos.

Figura 2

Segmentación del Mercado por tipología de cosecha

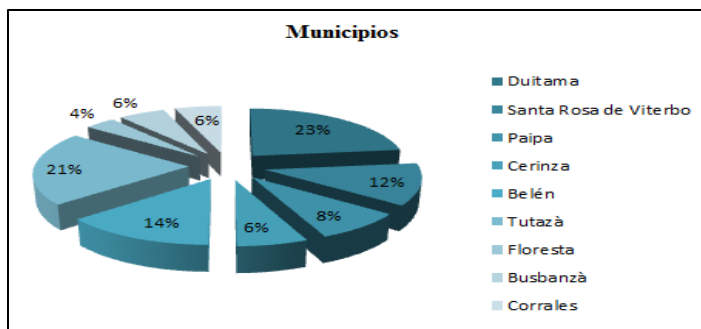


Fuente: Autor, 2023

En cuanto a la localización geográfica de los productores agrícolas y administradores de fincas encuestados, los resultados mostrados en la Figura 3 indican que el 23% se encuentra en el municipio de Duitama, seguido del municipio de Tutazá con el 21%; el municipio de Belén presenta un 14%; el municipio de Paipa muestra un 8%; seguido por los municipios de Cerinza, Busbanza y Corrales con 6% cada uno; y por último el municipio de Floresta con el 4% de los encuestados.

Figura 3

Localización geográfica de los encuestados por municipio



Fuente: Autor, 2023

Por sus características ambientales y la idoneidad productiva del suelo, los municipios de la provincia de Tundama realizan principalmente actividades agropecuarias, con una diversidad de producción basada en el cultivo de tubérculos, leguminosas, frutas, hortalizas, floricultura y praderas para explotación de diversos tipos de ganado.

Por lo tanto, para fertilizar la tierra en cada uno de estos municipios, los agricultores y granjeros recurren al uso de compuestos que en su mayoría son de origen químico, lo que progresivamente daña la dinámica de los suelos y las mismas aguas se encargan del transporte de estas sustancias a las fuentes hídricas, surgiendo así la propuesta de dar un cambio significativo a los fertilizantes químicos usando Abono Orgánico Compostado.

Análisis de la demanda

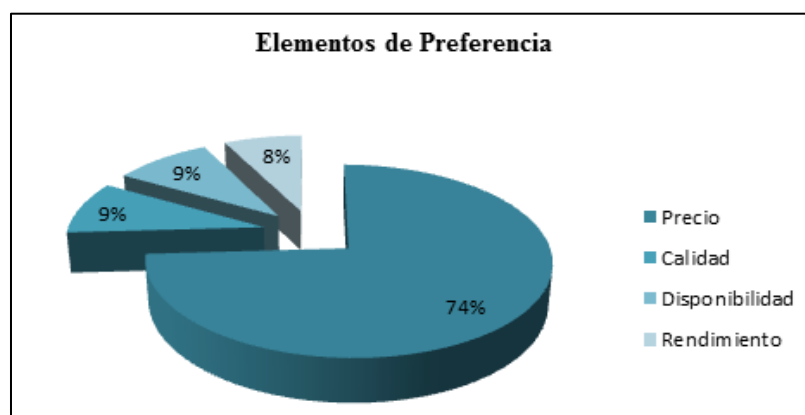
Una vez efectuada la segmentación del mercado por sector y por tipo de producto cultivado, los resultados indican que el 92% de los encuestados se dedican a la agricultura, lo que equivale a un mercado potencial de 99 compradores, de los cuales 46 de estos se dedican al cultivo de tubérculos, siendo este el principal producto. Estas cifras deben ser tomadas en cuenta

al momento de realizar campañas publicitarias para resaltar las propiedades benéficas del Abono Orgánico Compostado.

Entre los aspectos que determinan la demanda potencial del abono orgánico compostado, la Figura 4 muestra que el 74% de los encuestados consideran al precio como un factor clave, puesto que la mayoría se inclinan por precios que van desde \$8000 el bulto de 40Kg y \$10.000 el bulto de 50Kg. Por otro lado, la calidad y la disponibilidad del producto fueron elementos considerados por los encuestados en un 9% cada uno; mientras que el 10% de los encuestados indicaron que lo prefieren por el rendimiento.

Figura 4

Aspectos que motivan la compra abono orgánico



Fuente: Autor, 2023

Considerando los aspectos antes mencionados, se han identificado la frecuencia y el volumen con que los encuestados están dispuestos a comprar el abono orgánico compostado. Como resultado, la Tabla 2 muestra que el 54% de los encuestados tienen una propensión de compra del abono orgánico compostado de una vez por semestre en cantidades de 100, 500, 1000, 2000 hasta 5000 Kg. Se identifica además que el 26,04% de los encuestados presenta una

intención de compra del abono en cantidades de 500 Kg. Los datos de la tabla permiten proyectar una demanda total de 61600 Kg del producto en el semestre, lo que equivale a 61,6 Ton.

Tabla 2

Demanda potencial en Kg – 1 vez por semestre

Frecuencia de compra	% de muestra	Cant. Encuestados	Cantidades en kg	Demanda total en kg
	1,04%	1	100	100
	26,04%	25	500	12500
1	12,50%	12	1000	12000
	11,46%	11	2000	22000
	3,13%	3	5000	15000
Total	54,17%	52		61600

Fuente: Elaboración Propia, basada en la Encuesta, 2023

En el mismo escenario, en la Tabla 3 se muestra que el 39,59% de los encuestados están dispuestos a comprar con una frecuencia de dos veces por semestre el abono orgánico en cantidades de 100, 500, 1000, 2000 y 7000 Kg. Los encuestados indican que mayormente prefieren el producto en la cantidad de 2000 Kg, lo que representa el 18,75%, por lo que la demanda potencial del producto en el semestre es de 112600 Kg, que equivalen a 112,60 Ton.

Tabla 3

Demanda potencial en Kg – 2 veces por semestre

Frecuencia de compra	% de muestra	Cantidad de Encuestados	Cantidades en kg	Demanda total en kg
	3,13%	3	100	300
	6,25%	6	500	3.000
2	10,42%	10	1000	10.000
	18,75%	18	2000	36000
	1,04%	1	7000	7000

Total	39,59%	38	56300*2= 112600
--------------	---------------	-----------	------------------------

Fuente: Elaboración Propia, basada en la Encuesta

De igual manera, la Tabla 4 indica que el 6,24% de los encuestados, que representa un total de 6 personas, prefiere comprar el abono orgánico una vez al mes, es decir, 6 veces por semestre en cantidades de 100, 500, 1000 y 2000 Kg, lo que permite indicar que en el semestre la propensión de demanda por parte de los encuestados es de 30600 Kg de abono orgánico compostado, es decir, 30,6 Ton, siendo además las cantidades de 500 y 1000 Kg las más solicitadas.

Tabla 4

Demanda potencial en Kg – 6 veces por semestre

Frecuencia de compra	% de muestra	Cant. Encuestados	Cantidades en kg	Demanda total en kg
	1,04%	1	100	600
6	2,08%	2	500	6000
	2,08%	2	1000	12000
	1,04%	1	2000	12000
Total	6,24%	6	5100*6 = 30600	

Fuente: Elaboración Propia, basada en la Encuesta, 2023

A continuación, en la **Tabla 5** se resume el nivel de demanda del abono orgánico compostado, de acuerdo con la frecuencia de compra y la cantidad de personas con disposición de compra. Por lo tanto, la propensión de compra de una vez en el semestre representa el 54,17% de los encuestados, que representan un 61.600 Kg de compra; el 39,59% de los encuestados tiene una propensión de compra de 112.600Kg, siendo la frecuencia mayor de compra. De igual manera, el 6,24% de los encuestados indican estar propensos a comprar el abono orgánico seis

veces en el semestre, lo que representa un total de 30.600Kg en el semestre. Por lo tanto, la demanda potencial en el semestre representa un total de 204.800 Kg, es decir 204,8 Ton, que representan 34,13 Ton al mes.

Tabla 5

Resumen de demanda potencial en Kg por semestre

Frecuencia de compra	% de muestra	Cantidad de Encuestados	Demanda total en kg
1	54,17%	52	61.600
2	39,59%	38	112.600
6	6,24%	6	30.600
Total	100%	96	204.800

Fuente: Elaboración Propia, basada en la Encuesta, 2023

Análisis de la oferta en el mercado y la competencia

De acuerdo con información secundaria del portal AGRONEGOCIOS (2021), la producción de abonos orgánicos a nivel nacional constituye el 20% de fertilizantes en Colombia. En este sentido, en relación con la producción agropecuaria de la provincia de Tundama el uso de abonos orgánicos es del 2,15%, que representan 44 Ton en la provincia.

A continuación, en la Tabla 6 se detalla el porcentaje de abono orgánico que es utilizado en los municipios de Tundama.

Tabla 6

Uso de abono orgánico por municipio en el año 2021

Municipio	Área Sembrada (Ha)	% de uso de abono	Uso de abono (Ton)
Belén	1.850	38,8%	205,33
Busbanza	112	2,4%	12,43
Cerinza	71	1,5%	7,88

Corrales	162	3,4%	17,98
Duitama	545	11,4%	60,51
Floresta	171	3,6%	18,98
Paipa	750	15,7%	83,25
Santa Rosa De	277	5,8%	30,75
Viterbo			
Tutaza	828	17,4%	91,91
Total General	4.766	100%	529,01

Fuente: cálculos de estudio

Tomando en cuenta la producción de abono orgánico en la provincia de Tundama, la oferta existente en el mercado está dominada por 3 empresas que son las principales oferentes de abono orgánico en la provincia, siendo estas Fertisol, Abimgra y ABOB.

Dentro de este contexto, en la Tabla 7 se identifica la participación que tienen en el mercado las empresas competidoras tomando en cuenta su nivel de oferta, siendo la empresa con mayor participación ABOB, con el 39% y una producción de 10,97 Ton, seguido por Fertisol que ostenta una participación del 33% y una oferta de 9,4 Ton; y Abimgra con un 28% de participación, con una producción de 7,83 Ton.

Por lo tanto, la Oferta total por parte de los competidores es de 28,20 Ton al mes, lo que representa un total de 169,19 Toneladas en el semestre.

En cuanto al análisis de precios de las empresas competidoras en la Tabla 8 se presentan los precios por bultos de 50Kg ofertados, indicando que el precio más bajo es de la empresa ABOB con \$ 25.000, seguido de la empresa Abimgra con un precio de \$27.000 y Fertisol con \$30.000. Por consiguiente, se indica que el precio promedio en el mercado de los abonos orgánicos es de \$27.333,33 por bultos de 50Kg.

Tabla 7*Precio de venta bulto (50 kg) de Abono Orgánico de la Competencia*

Empresas	Precio de venta bulto de 50 kg
Fertisol	\$ 30.000
Abimgra	\$ 27.000
ABOB	\$ 25.000
Precio promedio del mercado	\$ 27.333,33

Fuente: Empresas comercializadoras de Abono Orgánico

Demanda a satisfacer

De acuerdo con la información secundaria tomada del portal de agronegocios en donde se indica que en Colombia alrededor de 2.8 millones de hectáreas requieren de aplicación de abono orgánico; con respecto a la región Tundama esto representa un 37 por ciento de las hectáreas sembradas en la región el cual sería un valor de 75.7 toneladas de una posible demanda esto se suma a la demanda potencial del mercado actual que se representa en la **tabla 6**.

Una vez establecida la demanda potencial que se muestra en la **Tabla 5** y el nivel de oferta existente que se indica en la **Tabla 6**, se puede inferir que existe una demanda a satisfacer en el mercado de 16 Ton.

Tabla 8*Proyección de demanda a satisfacer*

Descripción	Toneladas mensuales	Valor semestral (Ton)
Demanda potencial	45.75	280.5
Oferta del Mercado	44	264.5

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Como se puede evidenciar en la Tabla se proyecta producir 60 toneladas semestrales, este valor resulta de sumar 16 toneladas que serán dirigidas a cubrir la demanda insatisfecha que hay en el mercado, más el 17 por ciento de la oferta actual que representa un valor de 44.8 toneladas. Esto implica que para ser competitivos en el mercado se debe fijar una estrategia basada en el precio del producto, por lo que se debe establecer el precio más bajo en relación con el promedio del mercado.

Estrategias de comercialización

Parte de la estrategia de comercialización del abono producido en el presente estudio contempla su distribución por medio de canales cortos de comercialización, con la finalidad de evitar intermediarios; de tal manera que se beneficie al productor obteniendo el producto a un menor costo. La empresa contaría con un canal propio, utilizando camión de carga, que cumplirá la labor de recolección de la materia prima y la posterior distribución del producto ofertado directamente al consumidor final, que en este caso serían principalmente los agricultores de cultivos transitorios.

Por otro lado, la estrategia publicitaria más apropiada a emplear se basa en la utilización de medios a los que todos los demandantes tengan acceso y se enteren de la oferta del producto. Por lo tanto, se opta por realizar publicidad mediante redes sociales como Facebook, tal como se muestra el portal en el Anexo 3.

Otro medio de difusión serán las cuñas radiales, como se indica en el Anexo 4, en que se presentarán entrevistas en diferentes estaciones. Además se realizarán visitas a cultivos en las

cuales se hará la entrega de folletos publicitarios detallados en el Anexo 5 con información descriptiva de la empresa, el producto y datos de contacto para la comunicación con los clientes.

Estudio Técnico

Considerando los conceptos establecidos por Vidal-Gazaue & González-Serna (2014) respecto de los estudios técnicos, en el presente análisis de prefactibilidad se han considerado ámbitos como la utilización de recursos para la producción del abono orgánico, principalmente la obtención de materia prima de origen animal como vegetal. De igual manera, se indican otros aspectos que incidirán en el desempeño del proyecto, como la localización geográfica del establecimiento donde se realizará la producción, las características del espacio físico, la maquinaria utilizada y el personal adecuado.

En el presente estudio de prefactibilidad, el desarrollo del estudio técnico posibilitará el análisis económico del proyecto, permitiendo la implementación de la empresa dedicada a la producción del Abono Orgánico Tundama con base en los siguientes aspectos:

Localización geográfica

Es importante determinar la localización geográfica para tener en cuenta la incidencia del desarrollo de las actividades del proyecto en diferentes aspectos, siendo principalmente el económico, de gestión, ambiental, comercial y social.

Por lo tanto, se torna importante establecer el proyecto en una zona donde se potencialice su capacidad para generar rentabilidad, para lo cual, la localización geográfica se evalúa desde una perspectiva de microlocalización.

Resulta imprescindible indicar que la macrolocalización es un aspecto importante en la planificación de proyectos; sin embargo, en este estudio de prefactibilidad, la ubicación está predefinida, considerando innecesario describir este aspecto.

Microlocalización

Para determinar la microlocalización se tuvo en cuenta el análisis de un sitio específico ubicado en el municipio de Santa Rosa de Viterbo con el propósito de no causar impactos ambientales y teniendo en cuenta que se va a tratar con sustancias contaminantes procedentes de desechos orgánicos. A continuación, en la Tabla 9 se muestra el análisis realizado mediante el método cuantitativo por puntos, donde se analiza el sector Entrada al Cocubo.

Tabla 9

Microlocalización mediante el método cuantitativo por puntos

Factores Relevantes	Peso asignado	Entrada al Cocubo	
		Calificación	Calificación ponderada
Área disponible para depositar material	0.12	80	9.6
Costo de transporte	0.14	80	11.2
Menor impacto ambiental	0.08	80	6.4
Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT)	0.14	90	12.6
Disponibilidad mano de obra	0.09	90	8.1
Espacio disponible para proceso	0.06	80	4.8
Facilidades de comunicación	0.08	60	4.8
Alejado de zona residencial	0.08	70	5.6
Costo arrendamiento	0.08	90	7.2
Malos olores	0.09	85	7.7
Costo de servicios públicos	0.09	80	7.2
Ubicación y manejo adecuado de lixiviados	0.09	85	7.7
Total	1.14		92.9

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial, para el sitio donde se plantea ubicar a la empresa indica que este lugar cumple con las condiciones adecuadas para uso mixto, es decir, que se pueden establecer viviendas, empresas dedicadas al comercio y servicios.

Los resultados indicaron que la ubicación óptima del proyecto estará en el Sector Entrada al Cocubo, ubicado en el municipio de Santa Rosa de Viterbo, principalmente por ser una zona donde presentará el menor impacto ambiental, puesto que está ubicada a las afueras del casco urbano.

Factores clave en la ejecución del proyecto

Tamaño y capacidad del proyecto

Para definir el tamaño del proyecto se considera el nivel de producción del abono orgánico que se elaborará durante un período determinado. En este aspecto, el proyecto estará enfocado en producir y comercializar este abono empleando materia prima proveniente de centrales de abastos, residuos de origen animal y puntos de venta de alimentos.

Para ello se plantea atender una demanda de 10 Ton mensuales y 60 Ton semestrales, trabajando 8 horas diarias en una única jornada, además es necesario adquirir un compostador que genere la cantidad de compostaje necesaria para atender a la demanda insatisfecha, evaluando para ello las siguientes alternativas:

Tabla 10*Capacidad instalada tomando en consideración capacidad del compostador*

Opción	Tipo de compostador	Volumen de producción (Ton)		
		Mensual	Semestral	Anual
1	Brome 406*	5	30	60
2	Brome 410*	10	60	120
3	Brome 416*	15	90	180

* Ver Fichas técnicas en Anexo 6

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

De acuerdo con las alternativas analizadas, se plantea seleccionar la opción dos ya que satisface la demanda al pretender satisfacer un mercado del 17% de la oferta actual existente. A continuación, se detallan las cantidades de abono a producirse:

Tabla 11*Capacidad instalada*

Unidad de medida	Cantidad mensual	Cantidad semestral	Cantidad anual
Bultos	200	1200	2400
Kilogramos	10000	60000	120000
Toneladas	10	60	120

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Para el cálculo de la capacidad utilizada que está determinada por la cantidad de demanda que se desea atender durante un período específico se establece que la empresa podría llegar a elaborar hasta 60 Toneladas semestrales, este es un cálculo aproximado hasta que la empresa alcance su estabilidad y rentabilidad; ya que, debido a factores como escepticismo de los usuarios hacia la nueva propuesta se plantea trabajar inicialmente con el 80% de la capacidad

instalada y cada año ir incrementando un 2% adicional hasta llegar al 98% ya que el 2% restante estará considerado para imprevistos que se puedan llegar a suscitar.

Tabla 12

Capacidad utilizada del proyecto

Año	Capacidad instalada semestral	%	Capacidad utilizada (producción anual)	Capacidad utilizada (producción semestral)	Capacidad utilizada mensual
1	60	80	48	24	4
2	60	82	49	25	4
3	60	84	50	25	4
4	60	86	52	26	4
5	60	88	53	26	4
6	60	90	54	27	5
7	60	92	55	28	5
8	60	94	56	28	5
9	60	96	58	29	5
10	60	98	59	29	5

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Como ya se mencionó se requiere procesar 60 toneladas por semestre, tomando en consideración el proceso productivo, existen algunas causas como equipos deficientes, personal poco capacitado, gestión ineficiente de materiales o insumos pueden provocar retrasos en la producción provocando un cuello de botella en la planta.

Proceso de producción del abono orgánico compostado

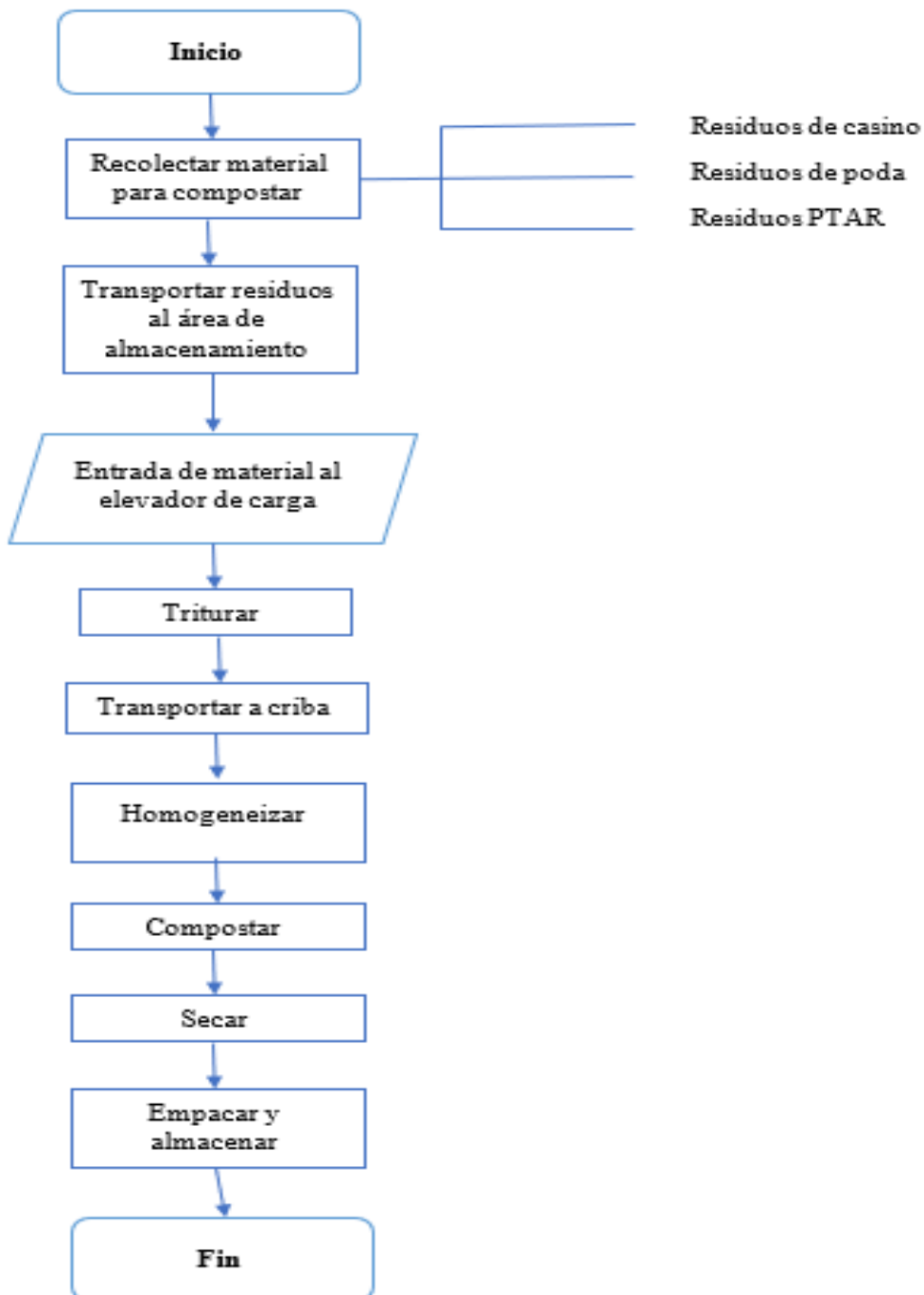
Para la producción del compost, los residuos orgánicos de origen animal y vegetal se encuentran principalmente en lugares donde diariamente se distribuye alimentos crudos como

preparados, es así como en este proyecto se pretende realizar la recolección de dichos residuos en las compañías grandes que se ubican a los alrededores de la ciudad. Estas empresas generan a diario grandes cantidades de residuos orgánicos que serán utilizados como materia prima para la obtención del abono orgánico compostado.

Por lo tanto, el proceso de elaboración del compost inicia con la recolección desde las empresas que generan los desechos, seguido se llevan a clasificar teniendo cada tipo de desecho su debido proceso y luego son almacenados en el compostador, donde serán aplanados, y triturados para su posterior empacado y almacenamiento, tal como se muestra en la Figura 5, en que se indica el flujo de proceso.

Figura 5

Proceso para la obtención de Abono Orgánico Compostado



Fuente: Elaboración Propia, 2023

Distribución y diseño de las instalaciones

Las instalaciones de la empresa Abono Orgánico Tundama, cuentan con las especificaciones principalmente orientadas a su funcionalidad, con el fin de que proporcione y optimice la distribución eficiente entre cada una de sus áreas.

Previamente antes del diseño de las instalaciones se establece la planificación racional de la distribución de la planta, para lo cual se identifican las listas de valores de proximidad y de razones o motivos. A continuación, se indican las áreas que se toman en cuenta para aplicar esta planificación:

- Área de almacenamiento de materia prima
- Triturador
- Criba
- Homogeneizador
- Compostador
- Área de secado
- Área de empaque
- Área de almacenamiento de productos terminados
- Servicios higiénicos

Así mismo, se detalla la escala de valores sobre las proximidades de las actividades:

Tabla 13

Valores de escala de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante






Código	Valor de proximidad
O	Normal u ordinaria
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: (Díaz et al., 2007)

Adicionalmente, la codificación de proximidades de la distribución de la planta se muestra acorde al diagrama de hilos que se representa por las cantidades y colores según la proximidad como se indica en la siguiente Tabla:

Tabla 14

Códigos de proximidad

Número de líneas	Colores de líneas
4	
3	
2	
1	
0	
-1	

Fuente: (Díaz et al., 2007)

En la siguiente tabla se indica la lista de razones para respaldar los valores de proximidad de las áreas de la empresa de compostaje:

Tabla 15

Razones de proximidad

Código	Valor de proximidad
1	Secuencia de operaciones
2	Contacto del personal
3	Olores fuertes
4	Utilizar el mismo equipo

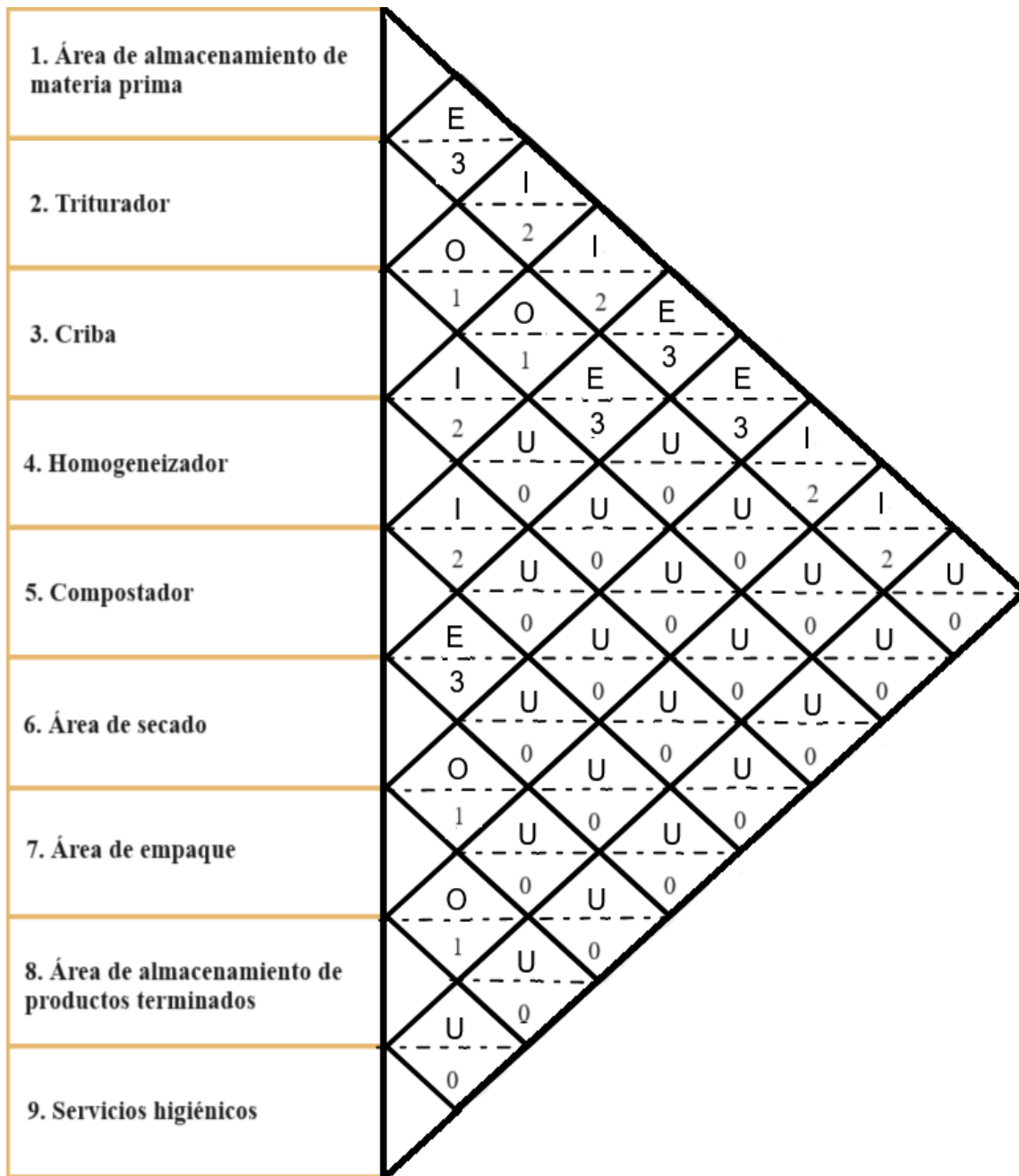
Código	Valor de proximidad
5	Supervisión o control
6	Requerimiento de recepción
7	Requerimiento de despacho
8	Compartir el personal

Fuente: (Díaz et al., 2007)

Seguidamente, se detalla la matriz de valor para el presente proyecto, la cual es una herramienta importante para identificar las actividades que aportan más valor y las que no aportan valor significativo en el proceso; así mismo, ayuda a eliminar actividades innecesarias o redundantes, contribuyendo así a la distribución en planta de forma más eficiente.

Figura 6

Matriz de relaciones de valor de la planta de compost



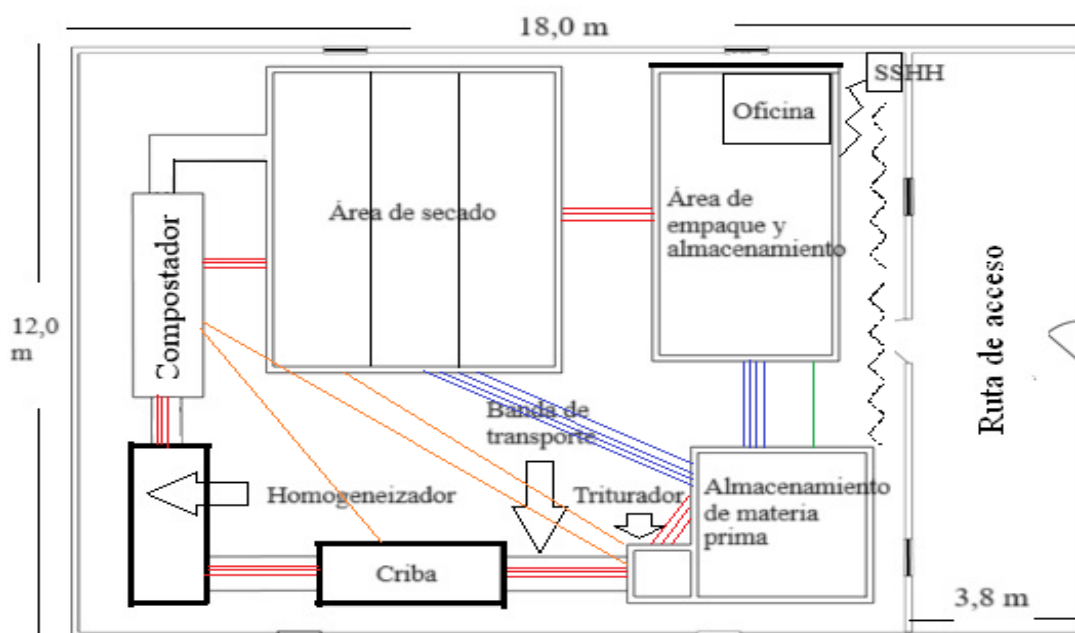
Fuente: Elaboración Propia, 2023

El valor que se muestra en la figura muestra la codificación de proximidades que se representan por letras y los motivos se representan con números sobre la cercanía de cada área de la planta.

De igual manera, se detalla seguidamente el diagrama de hilos para la planta de compost que ayuda a identificar recorridos innecesarios, minimizar las distancias entre sitios de trabajo y/o equipos, para mejorar la eficiencia de distribución en la planta.

Figura 7

Diagrama de hilos de la planta de compost




























Fuente: Elaboración Propia, 2023

Diagramas de procesos

A continuación, se detalla el cursograma analítico que permite realizar la representación gráfica del proceso de compostaje, para el cual se tomó en consideración el tiempo que toma la realización de cada actividad:

Figura 8

Cursograma analítico de planta de compostaje

CURSOGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO Diagrama: Materiales-Maquinaria Inicia: Recepción Finaliza: Almacenamiento			Símbolo	Actividad	Propuesta				
				Operación	6				
				Control con operación	1				
				Inspección	0				
				Transporte	5				
				Demora	0				
				Almacenamiento	1				
			Total de operaciones realizadas		13				
Tiempo min/hombre		50.445,24							
Operación	Cantidad	Tiempo horas	Símbolo						
									
Recepción de materia prima	1	0,03 h							
Elevador de carga	1	0,03 h							
Triturador	1	0,13 h							
Banda transporte	1	0,016 h							
Criba	1	0,13							
Banda	1	0,016							
Homogeneizador	1	0,13							
Banda	1	0,016							
Compostador	1	672							
Banda	1	0,016							
Secado	1	168							
Empaque	1	0,08							
Almacenamiento	1	0,16							
Tiempo Horas:	840,754	Minutos:	50.445,24		Segundos:	3.026.714,4			

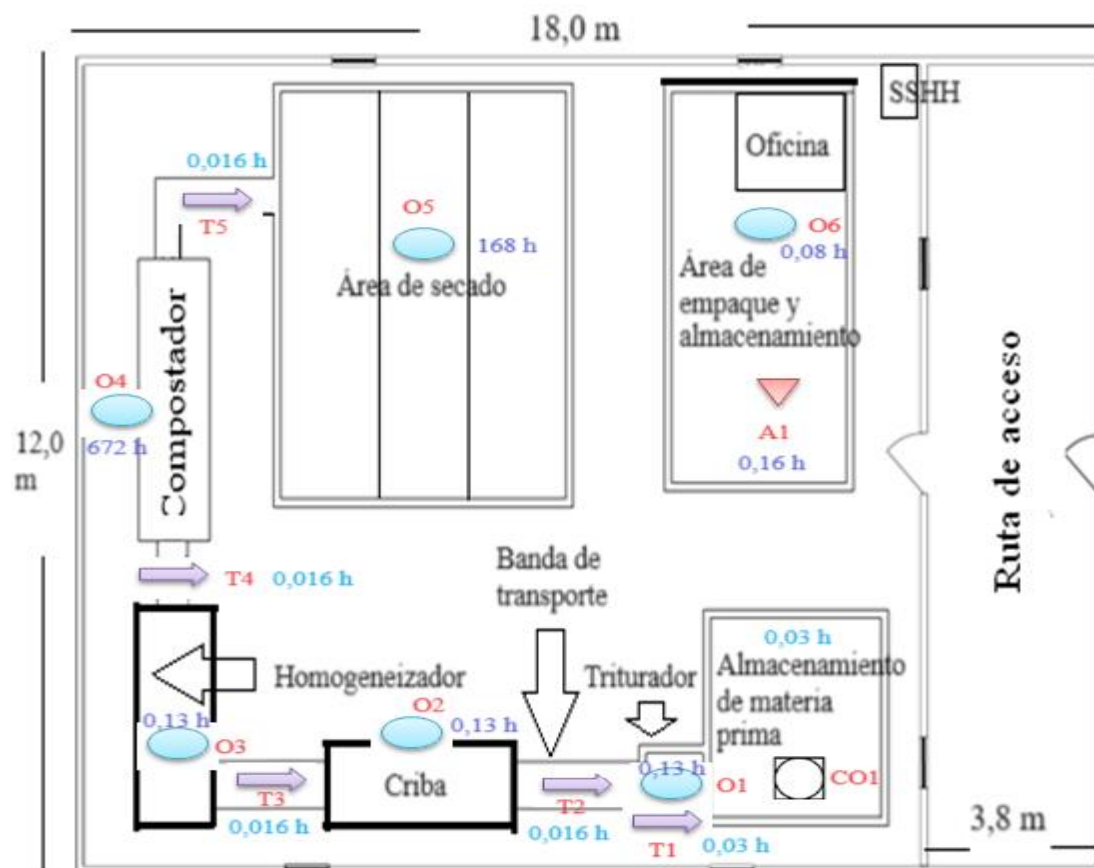
Fuente: Elaboración Propia, 2023

El cursograma indica las actividades en el orden en que ocurren en el proceso, con el tiempo estimado y tipo de actividades; es importante destacar que, según la gráfica, la operación "Compostador" es significativamente más larga en tiempo en comparación con otras operaciones, lo que sugiere que podría ser un posible cuello de botella en el proceso.

Seguidamente se detalla el diagrama de recorrido, tomando en consideración el cursograma de actividades:

Figura 9

Diagrama de recorrido de planta de compostaje

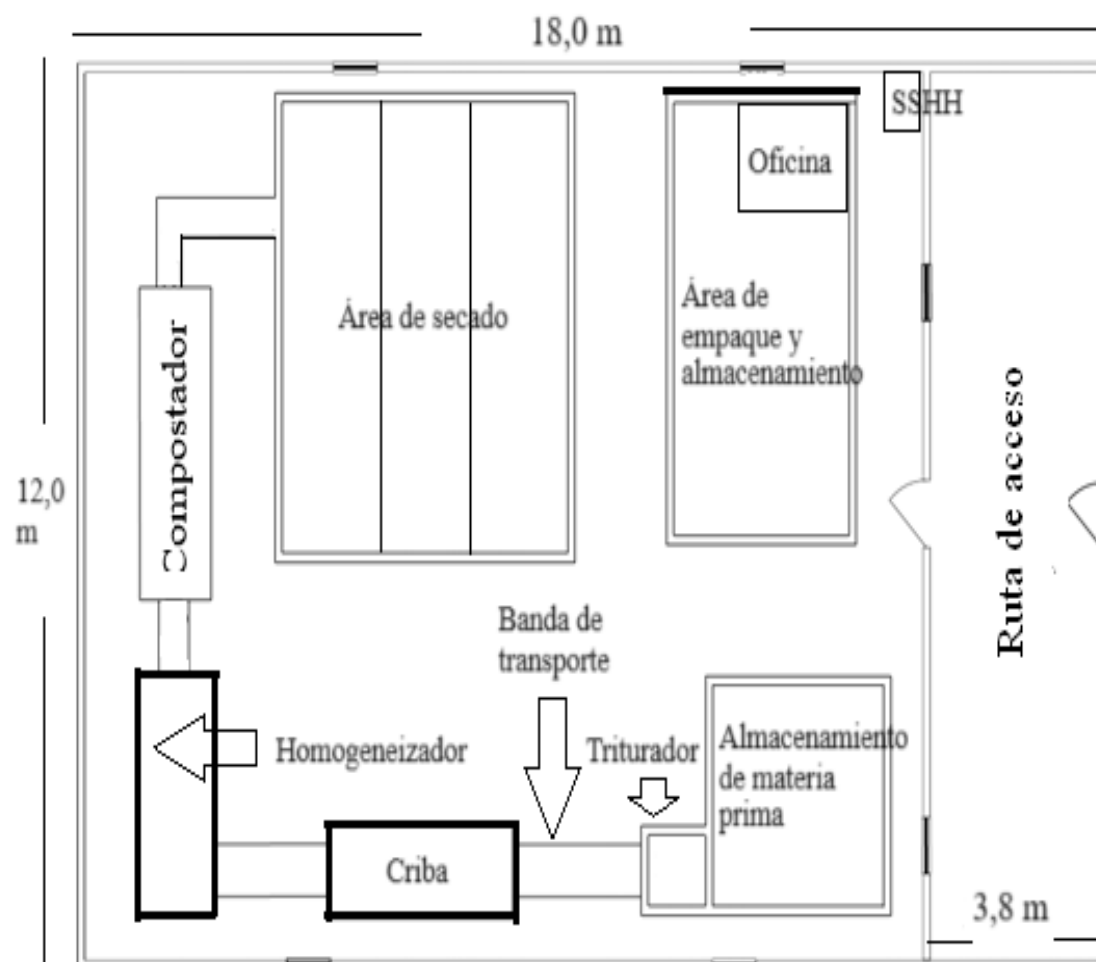


Fuente: Elaboración Propia, 2023

El Diagrama de recorrido que se observa en la Figura 9 permite comprender los flujos de trabajo en la planta de compostaje. Las diferentes actividades a realizarse donde:

CO = Control con operación; O = Operación; T = Transporte; A = Almacenamiento.

En base a los análisis realizados se realiza la distribución de la planta:

Figura 10*Distribución de la planta*

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Caracterización del producto

El abono orgánico compostado que se pretende comercializar presenta diversas características fisicoquímicas que generan un aporte considerable de nutrientes y se lo puede utilizar en todo tipo de suelos y en la mayoría de los cultivos (Ver Anexo 2). Cabe indicar que este producto será de gran calidad pues estará compuesto básicamente por: capacidad de retención de humedad de 171,91%, Capacidad de intercambio catiónico de 29,29 Cmol(+)/Kg,

Carbono Orgánico Oxidable (CO) de 25,69%, Relación Carbono/Nitrógeno 24,60, Contenido de humedad de 23,69%, cenizas 16,80%, Conductividad eléctrica 10,72 dS/m, pH de 6,85, nitrógeno 1,04%, potasio 0,53%, fósforo 0,48% y densidad de 0,29 g/100 cm³. Así mismo, se comercializará abono en presentaciones de lona de 50 kilos al momento de iniciar con el proyecto, luego conforme se evidencie la aceptación del proyecto se elaborarán otras presentaciones.

Figura 11

Presentación del producto a comercializarse

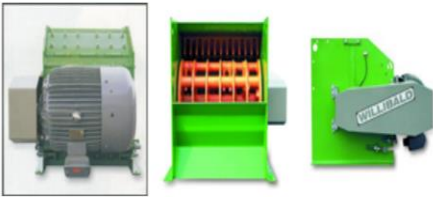




Recursos necesarios


Maquinaria y Equipo

En cuanto a la adquisición de maquinarias y equipos, a continuación, en la Tabla 15 se detallan la maquinaria y el equipo necesarios para ser empleados en las actividades productivas del proyecto (en Anexo 6 se detallan fichas técnicas).

Tabla 16
Maquinaria y Equipo

Descripción	Cantidad	Vida útil (años)	Características	Valor unitario																													
Tolva	1	5	El tipo de tolva a emplearse deberá cumplir con los requisitos generales de alimentación de la trituradora.	\$ 2.000.000																													
Trituradora	1	5	<p style="text-align: center;"><u>UZ 80</u></p> <p>Motor: Eléctrico de 45 kW Rendimiento: aprox. 30 – 60 m³ /h Herramientas: 12 martillos Ancho: 1.000 mm Ancho de trabajo: 800 mm Alto: 930 mm Peso: 1.000 kg</p>		\$ 8.408.000																												
Criba	1	5	<p>Especificaciones y dimensiones</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Motor C.V.</th> <th>Peso Kg.</th> <th>A</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>J</th> <th>K</th> <th>S</th> <th>V</th> <th>W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>138</td> <td>2</td> <td>412</td> <td>965</td> <td>1.168</td> <td>695</td> <td>1.321</td> <td>1.219</td> <td>86</td> <td>305</td> <td>406</td> <td>343</td> <td>606</td> <td>305</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Motor C.V.	Peso Kg.	A	C	D	E	F	G	J	K	S	V	W	138	2	412	965	1.168	695	1.321	1.219	86	305	406	343	606	305		\$4.289.000
Tipo	Motor C.V.	Peso Kg.	A	C	D	E	F	G	J	K	S	V	W																				
138	2	412	965	1.168	695	1.321	1.219	86	305	406	343	606	305																				

Descripción	Cantidad	Vida útil (años)	Características					Valor unitario	
Compostador	1	7	Series	400					\$ 41.375.000
			Cylinder Diameter	48	In	121.92	Cm		
			Cylinder Length	6	Feet	1.8	M		
			Total Volume	2.8	V ³	1.52	M ³		
			Working Volume	1.81	V ³	0.8	M ³		
			Weight Empty	1320	Pounds	599	Kg		
			Weight In Operation	2847	Pounds	1291	Kg		

Descripción	Cantidad	Vida útil (años)	Características	Valor unitario														
Banda transportadora	9,5	3		\$11.040.000														
Báscula	1	2		\$ 430.000														
Homogeneizador	1	5	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="709 1032 800 1057">Modelo</th> <th data-bbox="1014 1032 1178 1057">THMRS-1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="709 1065 957 1130">Mezcla de potencia del motor</td> <td data-bbox="1014 1081 1087 1105">7.5Kw</td> </tr> <tr> <td data-bbox="709 1138 936 1162">Revolución de salida</td> <td data-bbox="1014 1138 1094 1162">24 rpm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="709 1170 982 1235">Capacidad de diseño para cámara de mezcla</td> <td data-bbox="1014 1187 1125 1211">1500litros</td> </tr> <tr> <td data-bbox="709 1243 905 1268">Tiempo de mezcla</td> <td data-bbox="1014 1243 1157 1268">6-10 minutos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="709 1276 982 1341">Dimensión de la máquina entera</td> <td data-bbox="1014 1276 1220 1341">L: 3100 * W: 980 * H: 1900 mm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="709 1349 919 1414">Peso de la máquina mezcladora</td> <td data-bbox="1014 1365 1094 1390">1680kg</td> </tr> </tbody> </table>	Modelo	THMRS-1000	Mezcla de potencia del motor	7.5Kw	Revolución de salida	24 rpm	Capacidad de diseño para cámara de mezcla	1500litros	Tiempo de mezcla	6-10 minutos	Dimensión de la máquina entera	L: 3100 * W: 980 * H: 1900 mm	Peso de la máquina mezcladora	1680kg	\$ 9.445.800
Modelo	THMRS-1000																	
Mezcla de potencia del motor	7.5Kw																	
Revolución de salida	24 rpm																	
Capacidad de diseño para cámara de mezcla	1500litros																	
Tiempo de mezcla	6-10 minutos																	
Dimensión de la máquina entera	L: 3100 * W: 980 * H: 1900 mm																	
Peso de la máquina mezcladora	1680kg																	



Descripción	Cantidad	Vida útil (años)	Características	Valor unitario
Panel de control	1	2	Material de la máquina acero inoxidable 304 / 316L	\$ 8.300.000
Vehículo camión	1	5		\$ 50.000.000
Total				\$132.287.800

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Herramientas

A continuación, en la Tabla 16 se muestran las herramientas a ser empleadas en el presente proyecto.

Tabla 17

Herramientas

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Pala de 27x33 cm	4	26.400	105.600
Carretilla macho 5 ft platón plástico	2	295.000	590.000
Canecas de residuo de 50 gl	20	60.000	1.200.000
Manguera 1/2 pul rollo por 10 m	1	48.800	48.800
Cosedora cerradora de sacos	1	527.700	527.700
Total			\$ 2.472.100

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Materia prima e insumos

En la Tabla 17 se detallan la materia prima e insumos principales a ser empleados en el proyecto.

Tabla 18

Materia prima e insumos

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor mensual	Total anual
Aserrín	Tonelada	4	\$ 20.000	\$ 80.000	\$ 960.000
Transporte de recolección	Mes	1	\$ 1	\$ 1	\$ 12
Empaque lona y pita	Paquete por 200	2	\$ 100.000	\$ 200.000	\$ 2.400.000
Total			\$ 120.001	\$ 280.001	\$ 3.360.012

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Mano de obra

Dentro de la división social del trabajo para el presente estudio de prefactibilidad se distinguen dos áreas, que son el área administrativa y el área de procesos, tal como se resume en la Tabla 18. El área administrativa se conforma por el gerente o administrador. Por su parte, en el área de procesos se encuentran considerados dos operadores de planta (uno de ellos se encargará de realizar las funciones de bodeguero) y una persona para el área de ventas, los cuales desempeñarán las actividades propias del área operativa del proyecto.

Tabla 19

Mano de obra

Cargo	Cantidad	Contratación
Personal Administrativo	1	Tiempo completo
Operario de planta	2	Tiempo completo
Vendedor	1	Tiempo completo

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Planta Física

En este ítem se tomó en consideración la construcción de instalaciones y terreno con un valor total de \$88.272.000.

Tabla 20

Inversión en planta física

Descripción	Valor unitario	Valor total
Cubierta (alrededor de 100 mil m2 con estructura para 216 m2)	21.600.000	21.600.000
Muro (para 60 m2)	40.700	2.442.000
Malla Eslabonada Cerramiento C. 12 2m X 10m	480.000	28.800.000

Descripción	Valor unitario	Valor total
Mano de obra para muro y malla	10.000.000	10.000.000
Portón	3.000.000	3.000.000
Columneta (para 30 m)	81.000	2.430.000
Terreno	20.000.000	20.000.000
Total		88.272.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Tecnología utilizada

En el presente proyecto no se necesitará de tecnología de alta gama que dificulte su funcionamiento y producción. Sin embargo, es importante mencionar en cuanto a la maquinaria seleccionada para el presente proyecto algunas características importantes:

- Homogeneizador con una mezcla de potencia de motor de 7.5 Kw, revolución de salida de 24 rpm y tiempo empleado en la mezcla de 6-10 minutos.
- Compostador con tablero electrónico incorporado que servirá para indicar los niveles de temperatura de la materia prima, tiene un volumen de trabajo de 3 m³.
- Bandas transportadoras con velocidades que oscilan entre 0,5 y 3 m/s.

Impacto Ambiental

En esta parte se contempla la contratación de un gestor ambiental quien se encargará de recoger los lixiviados que se generen en la planta de compostaje, realizando las respectivas acciones para seguir y controlar el impacto ambiental que pudiera producirse por las actividades propias de la empresa.

Estudio Administrativo

En cuanto al estudio administrativo, se generan instrumentos que permiten la gestión de la implementación del proyecto, por ejemplo, el desarrollo del organigrama de la empresa y la asignación de actividades al equipo humano, con el propósito de que los perfiles estén acordes con el rol que cada uno va a desempeñar en la organización y de esta manera alcanzar las metas propuestas. En el mismo contexto, se hace referencia al ámbito legal, la normativa laboral, en materia fiscal y del medioambiente, lo que corresponde a las gestiones de la empresa previo al inicio de operaciones.

Tipo de empresa

El tipo de empresa con que se constituye el presente proyecto corresponde a una Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S), donde el propietario responde en su totalidad. Para la constitución de la S.A.S, se requiere los siguientes requisitos:

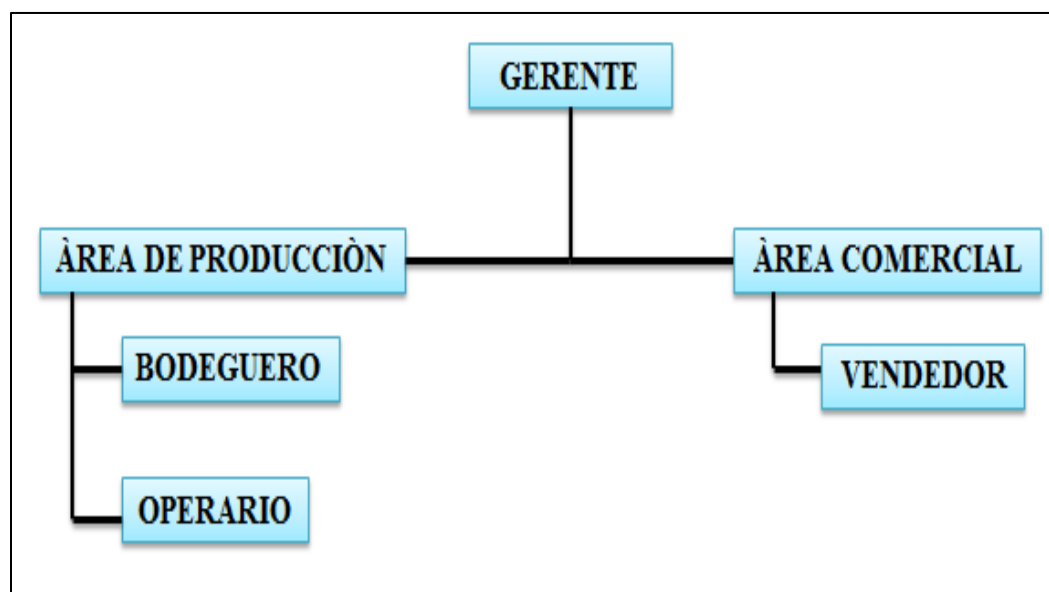
- Nombre, documento de identidad y domicilio del dueño de la empresa (ciudad o municipio de residencia).
- Razón social o nombre de la empresa y se agrega la sigla S.A.S.
- Dirección del domicilio de la empresa.
- Duración de la empresa, si no existe este dato se asume que es a término indefinido.
- Se enuncian las actividades de manera clara donde se da a conocer la principal actividad empresarial.
- Capital suscrito.
- Representante legal.

Estructura organizacional

En el organigrama que se indica en la Figura 8 se muestra la conformación de la empresa, dirigida por su propietario en calidad de gerente; que a su vez lidera las áreas de Producción, conformada por el bodeguero y el operario; y el área comercial conformada por el vendedor o despachador.

Figura 12

Organigrama estructura de la empresa



Fuente: Elaboración Propia, 2023

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Estudio Financiero

Para el presente estudio, el ámbito financiero establece los diferentes cálculos de requeridos para desarrollar el proyecto, comprendiendo las inversiones iniciales en el año cero y proyectándose a cinco años de operación, al final del quinto año se liquidará el proyecto. El análisis financiero, además permite identificar los costos, gastos e ingresos generados durante el desarrollo del proyecto y que se estiman para su período de vigencia.

Inversiones

Inversión inicial

Para ejecutar el proyecto se ha establecido realizar la siguiente inversión inicial con un total de 319.061.900 pesos colombianos:

Tabla 21

Inversión inicial

Descripción	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Activos Fijos			
Inversión en planta física			\$88.272.000
Total infraestructura		\$55.201.700	\$68.272.000
Terreno		\$20.000.000	\$20.000.000
Inversión en Maquinaria y Equipo			\$135.287.800
Tolva	1	2.000.000	2.000.000
Trituradora	1	8.408.000	8.408.000
Compostador	1	41.375.000	41.375.000
Banda transportadora (m)	10	920.000	11.040.000
Báscula	1	430.000	430.000
Criba	1	4.289.000	4.289.000
Homogeneizador	1	9.445.800	9.445.800
Panel de control	1	8.300.000	8.300.000

Descripción	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Vehículo camión	1	50.000.000	50.000.000
Inversión en herramientas			\$2.472.100
Pala de 27x33 cm	4	26.400	105.600
Carretilla macho 5 ft platón plástico	2	295.000	590.000
Canecas de residuo de 50 gl	20	60.000	1.200.000
Manguera 1/2 pul rollo por 10 m	1	48.800	48.800
Cosedora cerradora de sacos	1	527.700	527.700
Inversión en muebles y enseres			\$3.070.000
Escritorio de oficina	1	300.000	300.000
Silla oficina	1	100.000	100.000
Equipo de cómputo	1	1.200.000	1.200.000
Celular	1	600.000	600.000
Impresora	1	800.000	800.000
Extintor	1	70.000	70.000
TOTAL ACTIVOS FIJOS			\$229.101.900
Activos Diferidos			
Servicios profesionales por Constitución de Empresa (Abogado)	1	\$1.200.000,00	\$1.200.000,00
Escritura Pública de Constitución	1	\$1.500.000,00	\$1.500.000,00
Permiso de funcionamiento e inscripción en Registro Mercantil	1	\$1.100.000,00	\$1.100.000,00
Patente Municipal	1	\$1.200.000,00	\$1.200.000,00
Otros gastos	1	\$408.000,00	\$408.000,00
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS			\$5.408.000,00
Capital de trabajo			\$84.552.000
TOTAL			\$319.061.900

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Entre las inversiones se ha considerado la realizada en cuanto a Activos Fijos, en la cual se ha identificado la compra de un terreno y la construcción de las instalaciones físicas de la

planta, tal como se indica en la Tabla 19, donde se muestra que el total de la inversión de la planta es de \$ 88.272.000.

Costos y gastos

Costos Operacionales

Entre los costos operacionales se ha considerado la mano de obra, que se muestra en la Tabla 22, en la que se indica el salario percibido y el pago de seguridad social.

Tabla 22

Costo de Mano de Obra

Rubro	Valor individual	Valor mensual	Valor anual (*12)
Personal Operativo (2 personas)	\$ 1.160.000	\$ 2.320.000	\$ 27.840.000
Vendedor (1 persona)	\$ 1.160.000	\$ 1.160.000	\$ 13.920.000
Seguridad Social (30%)	\$ 348.000	\$ 1.044.000	\$ 12.528.000
Auxilio de transporte	\$ 143.000	\$ 429.000	\$ 5.148.000
Total	\$ 2.811.000	\$ 4.953.000	\$ 59.436.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Por otro lado, la Tabla 23, muestra el detalle de los costos de materiales directos para la fabricación del producto que al año representan un total de \$3.360.012.

Tabla 23

Costos de materia prima e insumos

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor mensual	Total anual
Aserrín	Tonelada	4	\$ 20.000	\$ 80.000	\$ 960.000
Transporte de recolección	Mes	1	\$ 1	\$ 1	\$ 12
Empaque lona y pita	Paquete por 200	2	\$ 100.000	\$ 200.000	\$ 2.400.000
Total			\$ 120.001	\$ 280.001	\$ 3.360.012

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

En cuanto al pago de servicios básicos, la Tabla 24 se presenta el costo en que incurrirá la Planta de Abono Orgánico de forma mensual y su proyección para 12 meses, este es variable y se relaciona directamente con el volumen de producción.

Tabla 24

Costos de Servicios

Servicio	Unidad Medida	Costo mensual	Costo Anual
Energía eléctrica	Kw/H	300.000	3.600.000
Agua potable-aseo	M3	140.000	1.680.000
Comunicaciones	Unidad	80.000	960.000
Total		520.000	6.240.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

De igual manera, el costo de los materiales indirectos se muestra a continuación en la Tabla 25, por su valor mensual y su proyección al año.

Tabla 25

Costos de materiales indirectos

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total mensual	Primer año
Equipo de Protección personal	Kits		\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 2.400.000
Plástico retención de humedad	Plástico	60	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 360.000
Total			\$ 230.000	\$ 230.000	\$ 2.760.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Así mismo, es importante resaltar detalladamente los costos de equipo de protección personal, que se detallan en la Tabla 26:

Tabla 26*Costos de equipos de protección personal*

Dotaciones	Valor unitario	Unidades requeridas al año	Total
Overol dos piezas	\$ 62.000	9	\$ 558.000
Guantes látex	\$ 2.000	100	\$ 200.000
Tapabocas	\$ 1.000	100	\$ 100.000
Botas	\$ 65.000	9	\$ 585.000
Casco	\$ 25.000	3	\$ 75.000
TOTAL			\$ 1.518.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Adicionalmente, en la Tabla 27 se muestra el gasto de la depreciación, calculado por cada activo con base en su período de vida útil, considerando además la proyección del proyecto a 5 años para realizar el respectivo cálculo de la depreciación mediante el método de línea recta, de acuerdo con las leyes establecidas.

Tabla 27*Gasto de Depreciación*

Activo	Años de vida útil	Costo	Depreciación Anual	Valor Residual
Equipo de cómputo	2	\$ 1.200.000	\$ 600.000	\$ -
Impresora	2	\$ 800.000	\$ 400.000	\$ -
Extintor	2	\$ 70.000	\$ 35.000	\$ -
Tolva	5	\$ 2.000.000	\$ 400.000	\$ -
Trituradora	5	\$ 8.408.000	\$ 1.681.600	\$ -
Banda transportadora	3	\$ 2.600.000	\$ 866.666,67	\$ -
Homogeneizador	5	\$ 9.445.800	\$ 1.889.160	\$ -
Vehículo camión	5	\$ 50.000.000	\$ 10.000.000	\$ -
Compostador	7	\$ 41.000.000	\$ 5.857.142,86	\$ 11.821.425

Activo	Años de vida útil	Costo	Depreciación Anual	Valor Residual
Total			\$ 21.729.570	\$ 11.821.425

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Gastos Administrativos y ventas

Dentro de este rubro está contemplado el pago de la nómina del personal administrativo, el cual se indica en la Tabla 28 su proyección a un año.

Tabla 28

Valoración de Mano de Obra Directa

Rubro	Valor individual	Valor mensual	Valor anual (*12)
Administrativo (1 personas)	1.500.000	1.500.000	18.000.000
Seguridad Social (30%)	450.000	450.000	5.400.000
Auxilio de transporte	143.000	143.000	1.716.000
Total	2.093.000	2.093.000	25.116.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Así mismo, en la Tabla 29 se detalla el cálculo de los Gastos de Ventas, que es un costo variable de acuerdo con las ventas; por ello, se ha considerado el valor del gasto de publicidad.

Tabla 29

Gastos de Ventas

Detalle	Valor mensual	Total anual
Gastos de promoción y publicidad	\$ 266.667	\$ 3.200.000
TOTAL	\$ 266.667	\$ 3.200.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

A continuación, se detallan los rubros de promoción y publicidad:

Tabla 30*Gastos de Ventas (promoción y publicidad)*

Descripción	Valor mensual	Total anual
Cuña radial	\$ 250.000	\$ 3.000.000
Tarjetas de presentación	\$ 4.167	\$ 50.000
Folletos informativos	\$ 12.500	\$ 150.000
TOTAL		\$ 3.200.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Además, en la Tabla 31 se indican los gastos operativos que contemplan el transporte de recolección y mantenimiento de vehículo:

Tabla 31*Gastos Operativos*

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor mensual	Total anual
Transporte de recolección	Mes	1	\$ 2.536.442	\$ 30.437.304
Mantenimiento de vehículo	Anual	1	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Total			\$ 3.036.442	\$ 36.437.304

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

En la Tabla 32 se detallan los valores para transporte de recolección:

Tabla 32*Gastos Operativos (transporte de recolección)*

Descripción	Unidad	Valor mensual	Total anual
Transporte de recolección	Mes	\$ 300.000	\$ 3.600.000
SOAT (camiones de carga entre 5-15 Ton)	Mes	\$ 98.467	\$ 1.181.600
Tecnomecánica	Mes	\$ 37.975	\$ 455.704
TOTAL		\$ 436.442	\$5.237.304

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Análisis de costos

En la Tabla 33 se muestra el análisis del costo de producción, tomando en cuenta que la materia prima para el primer año se empleará en un 50%, así mismo, el incremento salarial anual

es de 16% y el valor de los servicios básicos se calcularon tomando en consideración que el compostador no se paraliza considerando un valor desde 60% incrementándose en un 10% cada año hasta llegar al 100%, resultando en un costo de producción de \$121.104.640 pesos colombianos.

De igual manera, se detalla los costos que se requieren realizar para el proyecto proyectado para 10 años que se pueden considerar de vida útil:

Tabla 33

Proyección de costos considerando 10 años de vida útil

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos de Producción										
Materia prima	\$ 140.001	\$1.680.006	\$2.016.007	\$2.352.008	\$2.688.010	\$3.024.011	\$3.360.012	\$3.608.653	\$3.875.693	\$4.162.494
Mano de obra		\$59.436.000	\$68.945.760	\$70.467.322	\$70.710.771	\$70.749.723	\$75.985.203	\$81.608.108	\$87.647.108	\$94.132.994
Servicios básicos	\$ 350.480	\$4.205.760	\$4.829.760	\$5.453.760	\$6.077.760	\$6.701.760	\$7.197.690	\$7.730.319	\$8.302.363	\$8.916.738
Total Costos de Producción	\$ 490.481	\$ 65.321.766	\$ 75.791.527	\$ 78.273.090	\$ 79.476.541	\$ 80.475.494	\$ 86.542.905	\$ 92.947.080	\$ 99.825.164	\$ 107.212.226
Gastos Administrativos										
Gastos de Administración		\$25.116.000	\$26.974.584	\$28.970.703	\$31.114.535	\$33.417.011	\$35.889.870	\$38.545.720	\$41.398.103	\$44.461.563
Costos de Depreciación		\$21.729.570	\$21.729.570	\$20.694.570	\$19.827.903	\$5.857.143	\$5.857.143	\$5.857.143		
Total Gastos Administrativos		\$46.845.570	\$48.704.154	\$49.665.273	\$50.942.438	\$39.274.154	\$41.747.013	\$44.402.863	\$41.398.103	\$44.461.563
Gastos Operativos										
Transporte de recolección	\$436.442	\$5.237.304	\$5.624.864	\$6.041.104	\$6.488.146	\$6.968.269	\$7.483.921	\$8.037.731	\$8.632.523	\$9.271.330
Mantenimiento de vehículo	\$41.667	\$500.000	\$537.000	\$576.738	\$619.417	\$665.253	\$714.482	\$767.354	\$824.138	\$885.124
Total Gastos Operativos	\$478.109	\$5.737.304	\$6.161.864	\$6.617.842	\$7.107.563	\$7.633.522	\$8.198.403	\$8.805.085	\$9.456.661	\$10.156.454
Gastos de Ventas										
Gastos de promoción y publicidad		\$3.200.000	\$3.436.800	\$3.691.123	\$3.964.266	\$4.257.622	\$4.572.686	\$4.911.065	\$5.274.484	\$5.664.795
Total Gastos de Ventas		\$3.200.000	\$3.436.800	\$3.691.123	\$3.964.266	\$4.257.622	\$4.572.686	\$4.911.065	\$5.274.484	\$5.664.795
Costos Totales	\$968.589	\$121.104.640	\$134.094.345	\$138.247.328	\$141.490.808	\$131.640.792	\$141.061.007	\$151.066.093	\$155.954.412	\$167.495.039

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Precio de Venta al Público

Se ha establecido el precio de venta en \$24.600, tal como se muestra en la Tabla 34, donde se evidencia el costo unitario por bulto de 50 kg que resulta de realizar el promedio de los precios de la competencia menos un margen de ganancia de 10% de producción.

Tabla 34

Precio de Venta

Empresas	Precio de venta bulto de 50 kg
Fertizol	\$ 30.000
Abingra	\$ 27.000
ABOB	\$ 25.000
Precio promedio del mercado	\$ 27.333
Margen de ganancia	10%
PVP	\$ 24.600

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Proyección de ventas

Antes de indicar las ventas contempladas durante la vida útil del proyecto se detallan en la Tabla 35 el total de residuos recolectados por año y en la Tabla 36 el precio por servicio de recolección respectivo.

Tabla 35

Total de residuos recolectados

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Total de Kg de residuos recolectados	8.000	9.600	11.200	12.800	14.400	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Tabla 36*Precio por servicio de recolección*

	Servicio al mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Precio x Kg Servicio de Recolección	700	700	752	807	867	931	
	700	\$5.600.000	67.200.000	86.607.360	108.519.022	133.199.348	160.938.113
		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Precio x Kg Servicio de Recolección	700	1000	1074	1154	1239	1331	
	700	192.052.814	206.264.723	221.528.312	237.921.407	255.527.591	

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

En la siguiente Tabla se muestra la proyección de ventas de abono, para los 10 años de vida útil del proyecto, donde se tomó en consideración que al ser una empresa nueva el primer año se alcanzará un 50% de ventas, esperando tener un incremento anual del 10%; considerando las necesidades del mercado y en vista de que a partir del año 6 se alcanzará el 100% de ventas se considerará producir más abono orgánico.

Adicionalmente, se considera otro ingreso derivado de la recolección y transporte del material orgánico necesario para la producción, a continuación, se detalla la tabla de ingresos y su respectiva proyección:

Tabla 37*Proyección de ventas*

Ingresos totales	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Número de unidades producidas	960	1152	1344	1536	1728
	\$	\$	\$	\$	\$
Precio de venta	24.600	25.830	27.122	28.478	29.901
Ingresos por venta de abono	\$	\$	\$	\$	\$
	23.616.000	29.756.160	36.451.296	43.741.555	51.669.712

Servicio de recolección	\$ 67.200.000	\$ 86.607.360	\$ 108.519.022	\$ 133.199.348	\$ 160.938.113
TOTAL	\$ 90.816.000	\$ 116.363.520	\$ 144.970.318	\$ 176.940.903	\$ 212.607.825
Ingresos totales	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Número de unidades producidas	1920	1920	1920	1920	1920
Precio de venta	\$ 31.397	\$ 32.966	\$ 34.615	\$ 36.345	\$ 38.163
Ingresos por venta de abono	\$ 60.281.331	\$ 63.295.397	\$ 66.460.167	\$ 69.783.176	\$ 73.272.334
Servicio de recolección	\$ 192.052.814	\$ 206.264.723	\$ 221.528.312	\$ 237.921.407	\$ 255.527.591
TOTAL	\$ 252.334.145	\$ 269.560.120	\$ 287.988.479	\$ 307.704.583	\$ 328.799.926

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Flujo de caja

En la realización de la proyección del flujo de caja para el período de 10 años que se muestra en la Tabla 38, a partir de las ventas de bultos de 50 Kg del abono orgánico compostado a un precio de \$ 24.600, que se proyecta vender al mes 160 bultos, generando un total de ventas de \$90.816.000 pesos colombianos en el primer año sin financiamiento.

En la Tabla 39 se detalla la proyección del flujo de caja con financiamiento que llega a un valor de -\$40.635.883 para el primer año.

Tabla 38*Flujo de Caja Proyectado para 10 años sin financiamiento*

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Ingresos											
Ventas Netas		\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318	\$176.940.903	\$212.607.825	\$252.334.145	\$269.560.120	\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318
Total Flujo de Ingresos		\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318	\$176.940.903	\$212.607.825	\$252.334.145	\$269.560.120	\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318
Activos Fijos	\$										
	229.101.900										
Activos Diferidos	\$										
	5.408.000										
Capital de Trabajo	\$										
	84.552.000										
Costos de Producción		\$65.321.766	\$73.414.087	\$75.229.967	\$76.292.673	\$77.264.999	\$83.094.834	\$89.243.851	\$65.321.766	\$73.414.087	\$75.229.967
(-) Depreciaciones		\$21.729.570	\$21.729.570	\$20.694.570	\$19.827.903	\$5.857.143	\$5.857.143	\$5.857.143	\$21.729.570	\$21.729.570	\$20.694.570
Gastos Operacionales		\$30.853.304	\$33.136.448	\$35.588.546	\$38.222.098	\$41.050.533	\$44.088.273	\$47.350.805	\$30.853.304	\$33.136.448	\$35.588.546
(-) Amortizaciones act. Diferidos		\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800
Gastos de Ventas		\$3.200.000	\$3.436.800	\$3.691.123	\$3.964.266	\$4.257.622	\$4.572.686	\$4.911.065	\$3.200.000	\$3.436.800	\$3.691.123
Total Flujo de Costos	\$	319.061.900	\$77.104.700	\$87.716.966	\$93.274.266	\$98.110.335	\$116.175.212	\$125.357.850	\$135.107.778	\$77.104.700	\$87.716.966
Flujo Neto		\$13.711.300	\$28.646.554	\$51.696.052	\$78.830.569	\$96.432.613	\$126.976.295	\$134.452.342	\$13.711.300	\$28.646.554	\$51.696.052

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Tabla 39*Flujo de Caja Proyectado para 10 años con financiamiento*

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Ingresos											
Ventas Netas		\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318	\$176.940.903	\$212.607.825	\$252.334.145	\$269.560.120	\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318
Total Flujo de Ingresos		\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318	\$176.940.903	\$212.607.825	\$252.334.145	\$269.560.120	\$90.816.000	\$116.363.520	\$144.970.318
Activos Fijos	\$ 229.101.900										
Activos Diferidos	\$ 5.408.000										
Capital de Trabajo	\$ 84.552.000										
Costos de Producción		\$65.321.766	\$73.414.087	\$75.229.967	\$76.292.673	\$77.264.999	\$83.094.834	\$89.243.851	\$65.321.766	\$73.414.087	\$75.229.967
(-) Depreciaciones		\$21.729.570	\$21.729.570	\$20.694.570	\$19.827.903	\$5.857.143	\$5.857.143	\$5.857.143	\$21.729.570	\$21.729.570	\$20.694.570
Gastos Operacionales		\$30.853.304	\$33.136.448	\$35.588.546	\$38.222.098	\$41.050.533	\$44.088.273	\$47.350.805	\$30.853.304	\$33.136.448	\$35.588.546
(-) Amortizaciones act. Diferidos		\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800	\$540.800
Gastos de Ventas		\$3.200.000	\$3.436.800	\$3.691.123	\$3.964.266	\$4.257.622	\$4.572.686	\$4.911.065	\$3.200.000	\$3.436.800	\$3.691.123
(-) Gastos Financieros		\$54.347.183	\$54.347.183	\$54.347.183	\$54.347.183	\$54.347.183			\$54.347.183	\$54.347.183	\$54.347.183
Total Flujo de Costos	\$ 319.061.900	\$131.451.883	\$142.064.149	\$147.621.449	\$152.457.518	\$170.522.395	\$125.357.850	\$135.107.778	\$131.451.883	\$142.064.149	\$147.621.449
Flujo Neto		-\$40.635.883	-\$25.700.629	-\$2.651.131	\$24.483.386	\$42.085.430	\$126.976.295	\$134.452.342	-\$40.635.883	-\$25.700.629	-\$2.651.131

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Proyección de Estados Financieros

Estado de Resultados proyectado

A continuación, la Tabla 40 presenta el estado de resultados proyectado a 10 años de actividades del proyecto, tomando en cuenta cifras del apartado Costos y gastos, como se detalla seguidamente:

Tabla 40

Estados de Resultados – Proyectado para 10 años

ESTADO DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos por Venta	\$ 23.616.000	\$ 29.756.160	\$ 36.451.296	\$ 43.741.555	\$ 51.669.712	\$ 31.397	\$ 32.966	\$ 34.615	\$ 36.345	\$ 38.163
Otros Ingresos	\$ 67.200.000	\$ 86.607.360	\$ 108.519.022	\$ 133.199.348	\$ 160.938.113	\$ 192.052.814	\$ 206.264.723	\$ 221.528.312	\$ 237.921.407	\$ 255.527.591
(-) Costos de Operación	\$ 28.476.000	\$ 29.899.800	\$ 31.394.790	\$ 32.964.530	\$ 34.612.756	\$ 36.343.394	\$ 38.160.563	\$ 40.068.592	\$ 42.072.021	\$ 44.175.622
(-) Gastos Administrativos	\$ 25.116.000	\$ 26.371.800	\$ 27.690.390	\$ 29.074.910	\$ 30.528.655	\$ 32.055.088	\$ 33.657.842	\$ 35.340.734	\$ 37.107.771	\$ 38.963.159
(-) Depreciaciones	\$ 11.821.425	\$ 12.412.496	\$ 13.033.121	\$ 13.684.777	\$ 14.369.016	\$ 15.087.467	\$ 15.841.840	\$ 16.633.932	\$ 17.465.629	\$ 18.338.910
Utilidad Operativa	49.045.413	72.504.404	98.918.246	128.586.228	161.835.415	138.773.181	150.321.107	162.787.516	176.243.571	190.765.864

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Balance General – Proyectado

La proyección del balance General mostrado en la Tabla 41 muestra con valor positivo los valores finales, además indica que para el año 1 las utilidades corresponden al cálculo obtenido del estado de Resultados y desde el año 2 las utilidades retenidas contemplan el valor de utilidades del año en curso más el del anterior.

Tabla 41*Balance General – Proyectado*

BALANCE GENERAL	Inicial	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Efectivo	\$ 91.342.000	\$ 140.387.413	\$ 212.300.745	\$ 310.007.295	\$ 436.730.171	\$ 596.017.995
Activos Fijos	\$ 223.559.800	\$ 211.738.375	\$ 199.916.950	\$ 102.210.400	\$ 90.388.975	\$ 78.567.550
Total Activos	\$ 314.901.800	\$ 352.125.788	\$ 412.217.695	\$ 412.217.695	\$ 527.119.146	\$ 674.585.545
Utilidad del Ejercicio	\$ -	\$ 49.045.413	\$ 71.913.332	\$ 97.706.550	\$ 126.722.876	\$ 159.287.824
Utilidades retenidas	\$ -	\$ -	\$ 49.045.413	\$ 120.958.745	\$ 218.665.295	\$ 345.388.171
Capital Inicial	\$ 314.901.800	\$ 303.080.375	\$ 340.304.363	\$ 314.511.146	\$ 400.396.270	\$ 515.297.721
Patrimonio	\$ 314.901.800	\$ 352.125.788	\$ 412.217.695	\$ 412.217.695	\$ 527.119.146	\$ 674.585.545
BALANCE GENERAL	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
Efectivo	\$ 650.092.886	\$ 800.413.993	\$ 963.201.509	\$ 1.139.445.081	\$ 1.330.210.944	\$
Activos Fijos	-\$ 165.763.427	-\$ 181.605.267	-\$ 198.239.199	-\$ 215.704.828	-\$	

						234.043.738				
						\$				
Total Activos	\$	484.329.459	\$	618.808.726	\$	764.962.310	\$	923.740.253	\$	1.096.167.206
										\$
Utilidad del Ejercicio	\$	138.773.181	\$	150.321.107	\$	162.787.516	\$	176.243.571	\$	190.765.864
										\$
Utilidades retenidas	\$	510.889.705	\$	649.662.886	\$	799.983.993	\$	962.771.509	\$	1.139.015.081
										\$
Capital Inicial	\$	345.556.278	\$	468.487.619	\$	602.174.794	\$	747.496.681	\$	905.401.343
										\$
Patrimonio	\$	484.329.459	\$	618.808.726	\$	764.962.310	\$	923.740.253	\$	1.096.167.206

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Evaluación Económica

Para realizar la evaluación financiera se plantean dos alternativas para el inversor, la primera alternativa es la financiación y la segunda alternativa ejecutar el proyecto con recursos propios.

Alternativa 1: Con Financiamiento

Se plantea financiar el 70% del costo de inversión total del proyecto con un préstamo a Banco Agrario, solicitando para ello un financiamiento de \$200.000.000 con una tasa de interés de 1%, plazo de 5 años.

Antes de proceder al cálculo de los indicadores financieros se procedió a determinar el costo de oportunidad denominado también tasa mínima de rentabilidad exigida por el inversionista según su riesgo que se calculó de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Costo de Oportunidad} &= \% \text{ de Tasa de interés de referencia en Colombia} \\ &+ \% \text{ de Tasa de Inflación anual de Colombia 2023} \end{aligned}$$

$$\text{Costo} = 6,92\% + 2,07\% = \mathbf{8,99\%}$$

$$\text{Tasa del préstamo} = 1\%$$

$$\text{Recursos Propios} = 30\%$$

$$\text{Financiamiento} = 70\%$$

$$30\% \times 8,99\% = 2,70\%$$

$$70\% \times 1\% = 0,70\%$$

$$\text{Costo de Oportunidad} = 2,70\% + 0,7\% = \mathbf{3,40\%}$$

El costo de oportunidad es de 3,40% el mismo se usará para determinar el Valor Actual Neto.

Valor Actualizado Neto VAN

Para determinar el Valor Actual Neto (VAN), se utilizó el Costo de Oportunidad previamente calculado y actualizado. Esto permite evaluar el valor presente de los flujos de efectivo futuros. Siguiendo los criterios de decisión el VAN se evalúa de la siguiente manera:

Si el VAN es mayor que cero ($VAN > 0$), el proyecto se considera viable.

Si el VAN es menor que cero ($VAN < 0$), el proyecto se descarta.

La fórmula empleada para llevar a cabo dicho cálculo se detalla a continuación: $VAN =$
Valor Presente de los flujos de efectivo - Inversión

Según los resultados obtenidos, se concluye que el proyecto es viable para su ejecución, dado que el valor del VAN asciende a **204.621.839**. Por lo tanto, se aprobaría el proyecto.

Tabla 42

Tasa de actualización del proyecto

DESCRIPCIÓN	Años						
	0	1	2	3	4	5	
1+Tasa de Rendimiento (i)	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034
1+iⁿ (n=Período de actualización)		1,034000000000	1,069156000000	1,105507304000	1,1430945523360	1,1819597671154	
Factor de Actualización (1/1+iⁿ)		0,9671179883946	0,9353172034764	0,9045620923369	0,8748182711189	0,8460524865753	
DESCRIPCIÓN		6	7	8	9	10	
1+Tasa de Rendimiento (i)		1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034
1+iⁿ (n=Período de actualización)		1,2221463991974	1,2636993767701	1,3066651555802	1,3510917708700	1,3970288910796	
Factor de Actualización (1/1+iⁿ)		0,8182325788930	0,7913274457379	0,7653070074834	0,7401421735817	0,7158048100403	

Fuente: Cálculos del proyecto, 2023

Tabla 43

VAN del proyecto con financiamiento

Descripción	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversión Inicial	\$319.061.900											
Flujo Neto		-\$40.635.883	-\$25.700.629	-\$2.651.131	\$24.483.386	\$42.085.430	\$126.976.295	\$134.452.342	\$136.552.135	\$145.021.929	\$154.038.737	
Factor de Actualización (3,40%)		0,967117988	0,935317203	0,904562092	0,874818271	0,846052487	0,818232579	0,791327446	0,765307007	0,740142174	0,715804810	
Valor Actualizado		-\$39.299.694	-\$24.038.241	-\$2.398.113	\$21.418.513	\$35.606.483	\$103.896.142	\$106.395.828	\$104.504.306	\$107.336.846	\$110.261.669	

Suma Valor actualizado

\$523.683.739

VAN

\$204.621.839

Fuente: Cálculos del proyecto, 2023

Tasa Interna de Retorno del Proyecto TIR

Para calcular la TIR se emplea la siguiente fórmula:

$$TIR = Tm + Dt\left(\frac{VAN Tm}{VAN Tm - VAN TM}\right)$$

En cuanto a los criterios de decisión si la TIR es > que el costo de oportunidad se acepta el proyecto; si la TIR es < al costo de oportunidad el proyecto se rechaza.

$$TIR = 3,4 + 10\left(\frac{249.558.553}{249.558.553 - (-98.512.823)}\right)$$

$$TIR = 11,42\%$$

Como se puede evidenciar con los cálculos realizados la TIR es mayor que el costo de oportunidad, por tanto, se acepta el proyecto.

Tabla 44*Tasa de actualización 2,4%*

Descripción	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1+Tasa de Rendimiento (i)	1,02 4	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024
1+iⁿ (n=Período de actualización)		1,024000000 000	1,048576000 000	1,073741824 000	1,099511627 776	1,125899906 843	1,152921504 607	1,180591620 717	1,208925819 615	1,237940039 285	1,267650600 228
Factor de Actualización (1/1+iⁿ)		0,976562500 000	0,953674316 406	0,931322574 615	0,909494701 773	0,888178419 700	0,867361737 988	0,847032947 254	0,827180612 553	0,807793566 946	0,788860905 221

Fuente: Cálculos del proyecto, 2023

Tabla 45*Tasa de actualización 14,24%*

Descripción	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1+Tasa de Rendimiento (i)	1,142 4	1,1424	1,1424	1,1424	1,1424	1,1424	1,1424	1,1424	1,1424	1,1424	1,1424
1+iⁿ (n=Período de actualización)		1,14240000000 00	1,30507776000 00	1,49092083302 40	1,70322795964 66	1,94576762110 03	2,22284493034 50	2,53937804842 61	2,90098548252 20	3,31408581523 31	3,78601163532 23
Factor de Actualización (1/1+iⁿ)		0,87535014005 60	0,76623786769 61	0,67072642480 40	0,58712046989 15	0,51393598554 93	0,44987393693 04	0,39379721369 96	0,34471044616 56	0,30174233732 98	0,26413019724 25

Fuente: Cálculos del proyecto, 2023

Tabla 46*Tasa Interna de Retorno*

Descripción	Años											Total	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
INVERSIÓN INICIAL	\$319.061.900												
FLUJO NETO		-\$40.635.883	-\$25.700.629	-\$2.651.131	\$24.483.386	\$42.085.430	\$126.976.295	\$134.452.342	\$136.552.135	\$145.021.929	\$154.038.737		
FACTOR ACTUALIZACIÓN (2,4%)	0,9765625000	0,9536743164	0,9313225746	0,9094947017	0,8881784197	0,8673617379	0,8470329472	0,8271806125	0,8077935669	0,7888609052			
VAN MENOR	00	06	15	73	00	88	54	53	46	21			
	-\$39.683.480	-\$24.510.030	-\$2.469.058	\$22.267.509	\$37.379.371	\$110.134.380	\$113.885.563	\$112.953.278	\$117.147.782	\$121.515.137		\$249.558.553	
FACTOR ACTUALIZACIÓN (14,24%)	0,8753501400	0,7662378676	0,6707264248	0,5871204698	0,5139359855	0,4498739369	0,3937972137	0,3447104461	0,3017423373	0,2641301972			
VAN MAYOR	56	96	04	91	49	30	00	66	30	42			
	-\$35.570.626	-\$19.692.795	-\$1.778.184	\$14.374.697	\$21.629.217	\$57.123.326	\$52.946.957	\$47.070.947	\$43.759.256	\$40.686.282		-\$98.512.823	
TIR												11,42	

Fuente: Cálculos del proyecto, 2023

Alternativa 2: Sin financiamiento*Valor Actualizado Neto VAN*

En el caso de implementar el proyecto con recursos propios, se evidenció los siguientes resultados:

Se analizó el Valor Actual Neto (VAN) para medir la rentabilidad del proyecto mediante la fórmula indicada por Sapag-Chain (2007), como resultado, en la Tabla 46 el valor Actual Neto es negativo ($VAN > 0$), con un valor de **\$ 109.294.500**, por lo tanto, se infiere que la implementación del proyecto no es rentable.

Tabla 47*VAN sin financiamiento*

Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Inicial	\$319.061.900										
Flujo Neto		\$13.711.300	\$28.646.554	\$51.696.052	\$78.830.569	\$96.432.613	\$126.976.295	\$134.452.342	\$136.552.135	\$145.021.929	\$154.038.737
Factor de Actualización (13,25%)		0,883002208	0,779692898	0,688470551	0,607921016	0,536795599	0,473991699	0,418535716	0,369567962	0,326329326	0,288149515
Valor Actualizado		\$12.107.108	\$22.335.515	\$35.591.209	\$47.922.759	\$51.764.602	\$60.185.710	\$56.273.107	\$50.465.294	\$47.324.908	\$44.386.187
Suma Valor actualizado											\$428.356.400
VAN											\$109.294.500

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

Tasa Interna de Retorno del Proyecto TIR

De igual manera, resultó una TIR del 26,38%, lo que indica la factibilidad para ejecutar el proyecto sin financiamiento.

Tabla 48*TIR sin financiamiento*

Descripción	Años										Total	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
INVERSIÓN INICIAL	\$319.061.900,00											
FLUJO NETO	\$13.711.300	\$28.646.554	\$51.696.052	\$78.830.569	\$96.432.613	\$126.976.295	\$134.452.342	\$136.552.135	\$145.021.929	\$154.038.737		
FACTOR ACTUALIZACIÓN (3,25%)	0,968523002421	0,938036806219	0,908510223941	0,879913049822	0,852216028883	0,825390827006	0,799410001942	0,774246975247	0,749876005082	0,726272159885		
VAN MENOR	\$13.279.709	\$26.871.522	\$46.966.392	\$69.364.046	\$82.181.418	\$104.805.070	\$107.482.547	\$105.725.077	\$108.748.465	\$111.874.046	\$458.236.392	
FACTOR ACTUALIZACIÓN (23,25%)	0,883002207506	0,779692898460	0,688470550516	0,607921015908	0,536795599036	0,473991698928	0,418535716493	0,369567961583	0,326329325901	0,288149515145		

Descripción	Años										Total	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
VAN MAYOR		\$12.107.108	\$22.335.515	\$35.591.209	\$47.922.759	\$51.764.602	\$60.185.710	\$56.273.107	\$50.465.294	\$47.324.908	\$44.386.187	\$109.294.500
TIR												26,38

Fuente: Cálculos de estudio, 2023

$$TIR = 13,25 + 10 \left(\frac{458.236.392}{458.236.392 - 109.294.500} \right)$$

$$TIR = 26,38\%$$

Tasa Interna de Oportunidad

La Tasa Interna de Oportunidad es una métrica importante para evaluar la rentabilidad de una inversión o proyecto. Si la TIO es mayor que la tasa de descuento requerida (por ejemplo, la tasa de rendimiento mínima esperada), la inversión se considera atractiva. Si es menor, la inversión puede no ser rentable y se podría considerar una alternativa con una TIO más alta. Para su cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$TIO = \frac{\textit{Utilidad neta}}{\textit{Inversión}}$$

$$TIO = \frac{40.770.430}{319.061.900}$$

$$TIO = 13\%$$

Con el análisis de los datos respectivos se concluye que la TIO es de 13% siendo considerada atractiva para el inversionista.

Del estudio financiero se concluye que:

- Las alternativas con financiamiento y sin financiamiento son viables para el proyecto, sin embargo, se adoptará la alternativa sin financiamiento por que genera mayor rentabilidad.
- El VAN para ambas alternativas es positivo, aceptando por ello el mismo.
- El TIR supera a la tasa de interés para Colombia en el año 2023, resultando rentable (alternativa sin financiamiento).
- El TIO estimó un valor que genera confianza para ejecutar el proyecto.

Estudio Ambiental

Comúnmente, el uso de fertilizantes o abonos de origen químico afectan negativamente los afluentes subterráneos de agua y deterioran el suelo en que se desarrollan actividades agropecuarias. Por lo tanto, se torna de suma importancia el uso de alternativas menos nocivas en las actividades de producción mediante tecnologías que permitan mitigar los efectos negativos de los fertilizantes químicos. A pesar de que el 27% de los encuestados en el presente estudio indicó conocer sobre los riesgos del uso de abonos químicos.

Es así como el proyecto de creación de una empresa que se dedica a fabricar abono orgánico en la provincia de Tundama tendrá un efecto positivo en el medioambiente, puesto que contribuirá a mitigar los efectos negativos de la gestión del manejo de desechos de los municipios mediante la recolección de desechos orgánicos en plazas de mercados, donde se producen residuos vegetales y animales.

En el mismo ámbito, la producción y comercialización del abono orgánico en Tundama permitirá a los agricultores de la provincia regenerar y optimizar las condiciones del suelo en que se realiza la producción agrícola en los diferentes municipios, permitiendo la mejora de la calidad en la producción que se genera. Adicionalmente servirá como ejemplo en la conciencia medioambiental en la población sobre el manejo de los suelos con mayor responsabilidad y eficiencia.

Para establecer un análisis de impacto medioambiental se ha implementado la Matriz de Leopold (1971) para establecer el nivel de impacto ambiental que se generarán por la ejecución de las actividades, es así como en la **Tabla 48** se muestran los resultados.

Tabla 49*Matriz de Leopold*

ACTIVIDAD		ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		SUMATORIA		
		RECOLECCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	PROCESO DE COMPOSTADO	Σ NEGATIVOS	Σ POSITIVOS	Σ TOTAL
IMPACTO						
SUELO	Contaminación Química	10	10	2	0	-90
	Cambios en las propiedades físicas	10	10	0	2	160
	Alteración en la calidad microbiológica	10	10	0	2	150
AIRE	Emisión de gases	10	10	2	0	-20

ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		SUMATORIA			
	RECOLECCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	PROCESO DE COMPOSTADO	Σ NEGATIVOS	Σ POSITIVOS	Σ TOTAL	
IMPACTO	Emisión de material particulado	-1	-1	2	0	-20
	Generación de ruido	-1	-1	2	0	-20
	Generación de calor	-1	-1	2	0	-20
	Emisión de olores	-1	-1	2	0	-20
AGUA	Consumo		-3	1	0	-30
			10			

ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		SUMATORIA			
	RECOLECCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	PROCESO DE COMPOSTADO	Σ NEGATIVOS	Σ POSITIVOS	Σ TOTAL	
IMPACTO	Vertimiento por plaguicidas		0	0	0	
	FLORA FAUNA	Ahuyentamiento		0	0	
		Diversidad		0	0	
SOCIAL	Generación de empleo	10	10	0	2	200
Σ NEGATIVOS		6	7			
Σ POSITIVOS		3	3			
Σ TOTAL		170	120			

Fuente: Cálculos de estudio ambiental

Con los resultados obtenidos en la Matriz de Leopold, se destacan como beneficios de las actividades de la empresa la generación de empleos con una puntuación de 200, seguido del beneficio del cambio de las propiedades físicas del suelo con 160 y el beneficio de la alteración del suelo con 150. La contaminación del suelo es relativamente baja y presenta un aspecto negativo con una puntuación de 90. Las demás actividades presentan niveles bajos de contaminación, por ende, un bajo impacto sobre el medioambiente.

Conclusiones

En el presente estudio se concluye que a nivel económico y financiero es viable la implementación del proyecto, puesto que los flujos de efectivo que se proyectaron son positivos, además de que la utilidad en la proyección de cinco años tiene una tendencia creciente.

En el mismo escenario, se concluye que es factible establecer físicamente en el Municipio de Santa Rosa de Viterbo la empresa dedicada a la producción de abono orgánico.

El VAN obtenido para el proyecto en caso de hacerlo con financiamiento dio un valor de **\$209.258.022** aceptando su ejecución. De igual manera sin requerir financiamiento, este dio un valor positivo (**\$83.484.771**) lo que genera confianza en la ejecución de este.

En cuanto a la TIR esta dio como resultado un valor de 19,09% superando a la tasa de costo de oportunidad calculado con financiamiento, aceptando el proyecto como tal. Si el proyecto se realiza sin financiamiento este da un valor de 29,77% lo que permite aceptarlo.

El TIO dio un valor de 5% generando confianza y aceptación del proyecto planteado.

Con base en la literatura analizada y los resultados de la encuesta en cuanto al uso de abonos orgánicos en la producción agrícola, se concluye que es beneficioso para la mejora en la calidad de la producción, la preservación del ecosistema, la optimización del uso y regeneración del suelo.

De igual forma, se concluye que las actividades de recolección de residuos orgánicos ayudarán a los municipios en cuanto al manejo de desechos de este tipo, permitiendo la mitigación del impacto ambiental que genera su mala gestión.

Recomendaciones

Se recomienda:

- Para futuros estudios, que se analicen las políticas públicas en cuanto al manejo de desechos por parte de las autoridades.
- Identificar los principales puntos contaminantes que afecten la producción agrícola en las diferentes ciudades.
- Promover, mediante campañas publicitarias el uso de abonos para huertos familiares a partir de desechos del hogar.

Referencias

ICA. (1995). *Resolución 3079*. . Recuperado de:

https://www.ecofield.net/Legales/Colombia/Nacional/res3079-95_ICA.htm.

Plazas-Leguizamón, N. Z., & García-Molano, J. F. (Julio - diciembre de 2014). Los Abonos

Orgánicos y la Agremiación Campesina: Una Respuesta a la Agroecología. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria*, 12(2), 170-176. Obtenido de

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAMQw7AJahcKEwiIntn-mrf->

[AhUAAAAAHQAAAAAQAw&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.co%2Fpdf%2Fbsaa%2Fv12n2%2Fv12n2a19.pdf&psig=AOvVaw38w_Qfvv2pxjOVDBd2Pivj&ust=1682037194042727](https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAMQw7AJahcKEwiIntn-mrf-AhUAAAAAHQAAAAAQAw&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.co%2Fpdf%2Fbsaa%2Fv12n2%2Fv12n2a19.pdf&psig=AOvVaw38w_Qfvv2pxjOVDBd2Pivj&ust=1682037194042727)

Ramos-Agüero, D., & Terry-Alfonso, E. (2014). Generalidades de los Abonos Orgánicos:

Importancia del Bocashi Como Alternativa Nutricional Para Suelos y Plantas. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52-59. Obtenido de

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAQQw7AJahcKEwiIntn-mrf->

[AhUAAAAAHQAAAAAQDw&url=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F1932%2F193232493007.pdf&psig=AOvVaw38w_Qfvv2pxjOVDBd2Pivj&ust=1682037194042727](https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAQQw7AJahcKEwiIntn-mrf-AhUAAAAAHQAAAAAQDw&url=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F1932%2F193232493007.pdf&psig=AOvVaw38w_Qfvv2pxjOVDBd2Pivj&ust=1682037194042727)

Báez, W. (2020). *Plan de desarrollo territorial*. Alcaldía Municipal de Santa Rosa de Viterbo.

Obtenido de https://ccduitama.org.co/wp-content/uploads/2020/12/7471_plan-de-desarrollo-santarosa-de-viterbo.pdf

- Muñoz, L. (2020). *Formulación de una estrategia para el aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en las Plazas de Mercado de Tunja (Boyacá)*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/>
- Arango, M. (2017). *Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos*. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Antioquia. Obtenido de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos_organicos_a_lternativa_conservacion_mejoramiento_suelo.pdf
- Castillo, C. (2006). *Elaboración de compost en Manzales a partir de residuos orgánicos urbanos*. Obtenido de <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1491/1411>
- López, N., Páez, M., & Roncancio, A. (2018). *Estudio de factibilidad para la creación de una planta de producción de abono orgánico*. UPTC Chiquinquirá. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2595/1/TGT-1209.pdf>
- Capera, Y. (2019). *Capera, Yoan Estudio de Prefactibilidad para la implementación de planta generadora de compost en el relleno sanitario del municipio de Cocorná – Antioquia*. Institución Universitaria ESUMER. Obtenido de <https://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1950/1/Yoan%20Fernando%20Caper a%20Miranda.pdf>
- Lavao, A. (2021). *Elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables, procedentes del restaurante escolar en la Institución Educativa Rural Las Lajas de la Inspección de Yurayaco, del municipio de San José del Fragua*. UNAD. Obtenido de

https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4442/Lavao_Yepes_2021.pdf?sequence=1

Robledo, L., & Ronderos, A. (2019). *Estudio de prefactibilidad del aprovechamiento de los residuos orgánicos para la producción de compost en el asentamiento poblacional la Nohora*. Universidad Santo Tomas. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/18309/2019feliperonderos.pdf?sequ>

Gómez, A., & Tarazona, E. (2019). *Estudio de Prefactibilidad para la fabricación de abono a base de residuos sólidos orgánicos*. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10557>

Mizger, L., & Silva, S. (2018). *Estudio Del Manejo De Los Residuos Orgánicos Generados En La Universidad De La Costa (Cuc) A Través Del Compostaje Universidad De La Costa, CUC*. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/47/1042441825%20-%201045674671.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, M., Vargas, M. d., Díaz, D., Aragón, J., & Sánchez, F. (2018). *Estudio de viabilidad para la producción y comercialización de abono orgánico*. Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16009/1/ESTUDIO%20DE%20VIABILIDAD%20PARA%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20Y%20COMERCIALIZACI%C3%93N%20DE%20ABONO%20ORG%C3%81NICO.pdf>

Vargas-Pineda, O., Trujillo-González, J., & Torres-Mora, M. (2019). *El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de*

- abastecimiento*. Obtenido de
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092019000200123
- Sánchez, A., & Vitriago, L. (2016). *Abono a base de los desechos orgánicos para el desarrollo de huertos escolares*. Obtenido de
<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/3731/loviansa.pdf?sequence=4>
- Espinoza-Rodríguez, J. (2013). *Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de abonos en base a desechos orgánicos, para la provincia de Santo Domingo de los Tachilas*. Obtenido de
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitst>
- Ninco-Cardozo, C. F., & Sánchez-González, J. J. (2017). *Propuesta para la producción de abono orgánico mediante el compostaje de los residuos sólidos del municipio el Rosal, Cundinamarca*. Fundación Universidad de America. Obtenido de
<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6036/1/6121848-2017-1-IQ.pdf>
- Bonilla-Moreno, L. T., & Torres-Muñoz, L. D. (2022). *Estudio de factibilidad de implementación de una planta de compostaje aerobio para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Machetá Cundinamarca*. Universidad Santo Tomás. Obtenido de
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44491/2022leidybonillayleidytorres.pdf?sequence=1>
- Aguirre, L., Cruz, J., & Huerta, E. (2019). *La apreciación de abonos orgánicos para la gestión local comunitaria de estiércoles en los traspatios*. Estudios Sociales. Revista de

- Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional. Obtenido de
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692019000100108
- Deldado-Bastidas, M. E., Ordoñez-Astaiza, M. S., Ortiz-Cabrera, R. E., & Vizuethe-Moncayo, P. N. (2015). *Abonemos orgánicamente el futuro*. Obtenido de
<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/392/DeldadoBastidasMariaEugenia.pdf?sequence=2>
- Torres-Moreno, Á. A. (2017). *Uso de Abonos Orgánicos para el Desarrollo Sustentable de la Escuela Técnica Agronómica Salesiana*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/journal/5636/563660228006/html/>
- Rendón-Jimenez, C. (2013). *Estudio de factibilidad para la creacion de una planta de procesamiento de residuos sólidos organicos para la produccion de compost (humus) basados en los desechos de la galeria Santa Elena de la ciudad de Cali*. Obtenido de
<https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/6e24153c-22d8-4f95-b4bb-027a40bdacf1/content>
- Álvarez-Palomino, L., Vargas-Bayona, J. E., & García-Díaz, L. K. (2017). *Abono orgánico: aprovechamiento de los residuos orgánicos agroindustriales*. Obtenido de
<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/3556/3049>
- Hernández-Reyes, Y. L. (2015). *Metodología para la elaboración de estudios de prefactibilidad*. Obtenido de
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3438/Metodologia_elaboraci%C3%B2n_estudios.pdf?sequence=1

Kotler, P. (1996). *Dirección de Mercadotecnia* (Vol. Octava Edición). Pearson Education.

Obtenido de <https://n9.cl/7ulxy>

Vargas, A. (2017). *Investigación de Mercados*. Bogotá D.C.: Fundación Universitaria del Área

Andina. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326425903.pdf>

Pérez, J., & Merino, M. (2013). *Definición de Prefactibilidad*. Obtenido de

<https://definicion.de/prefactibilidad/>

Cajamarca, D. (2012). *Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos*. Universidad de

Cuenca. Obtenido de

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>

Ramírez-Iglesias, E. (2022). La elaboración de abonos orgánicos y aprendizaje significativo para

la transformación educativa en un contexto de transición agroecológica. *Cuadernos*

Inter.c.a.mbio sobre Centroamérica y el Caribe, 19(2). Obtenido de

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intercambio/article/view/50595>

Borrero, C. A. (2022). *Abonos orgánicos*. Obtenido de InfoAgro Toda la Agricultura en internet:

https://www.infoagro.com/documentos/abonos_organicos.asp

Restrepo-Rivera, J. (2001). *Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes*

foliares Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Instituto Interamericano

de Cooperación para la Agricultura. Obtenido de

<https://repositorio.iica.int/handle/11324/6568>

Spencer, M. H. (1993). *Economía contemporánea* (3ra ed.). Editorial Reverte S.A. Obtenido de

<https://n9.cl/t5fwh>

Gomez-Orea, D., & Gómez-Villarino, M. T. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*.

Ediciones Mundi-Prensa. Obtenido de <https://n9.cl/b73op>

Vidal-Gazaue, K. A., & González-Serna, J. d. (2014). *Proyectos - Evaluación y Formulación*.

Alpha Editorial. Obtenido de

<https://www.google.com.ec/books/edition/Proyectos/gCF1EAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0>

Hernández, D., Hernández, J., Hernández, L., & Hernández, A. (2022). Análisis financiero y económico para la toma de decisiones efectivas en sociedades anónimas.

TecnoHumanismo. Revista Científica, 2(3), 121-142. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8356016.pdf>

Decreto 4368. (2006). *Decreto No. 4368*. Obtenido de

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%204368%20DE%202006.pdf

Decreto 2811. (1974). *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al*

Medio Ambiente. Obtenido de

<https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Normatividad/Nacional/Leyes/Decreto-Ley2811-74-Codigo-Recursos-Naturales-Renovables-y-Proteccion-Medio-Ambiente.pdf>

Decreto 1843. (1991). *Decreto No. 1843 de 1991. Manejo de plaguicidas*. Obtenido de

<https://www.dssa.gov.co/index.php/descargas/1011-decreto-1843-1991/file>

Resolución 302. (2022). *Régimen de libertad vigilada a los fertilizantes y plaguicidas*. Obtenido

de <https://n9.cl/ns4ed>

Resolución 3928. (1996). *Resolución No. 3928*. Obtenido de

<https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/1996/1996r3928>

ICA, Resolución No. 00150. (2003). *Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de*

Suelos para Colombia. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/27356680-bbc6-4e12-b757-1b62ac5b9068/2003R150.aspx>

NTC. (2011). *Productos para la industria agrícola. productos orgánicos usados como abonos o*

fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo. Obtenido de

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ChT64IK9EkYJ:https://www.ali.gov.co/dagma/loader.php%3FIServicio%3DTools2%26ITipo%3Ddescargas%26IFuncion%3Ddescargar%26idFile%3D31838&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2019). *Constitución de una sociedad por acciones simplificada*

(SAS). Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Inscripciones-y-renovaciones/Matricula-Mercantil/Guias-informativas-del-Registro-Mercantil/Guia-num.-1.-Constitucion-de-una-sociedad-por-acciones-simplificada-SAS>

Asobancaria. (2022). *Normatividad Decretos, Resoluciones y Leyes que rigen el sector*.

Obtenido de Normatividad aplicable: <https://www.asobancaria.com/normatividad/>

Congreso de Colombia. (1979). *Ley 9*. Obtenido de <https://n9.cl/ds2u6>

Red por la Justicia Ambiental en Colombia. (2023). *Suelos*. Obtenido de

<https://justiciaambientalcolombia.org/herramientas-juridicas/suelos/>

Namakforoosh, M. N. (2000). *Metodología de la investigación*. Limusa. Obtenido de

<https://n9.cl/plzli>

- Castro, N., Guevara, G., & Verdesoto, A. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Saberes del Conocimiento*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7591592.pdf>.
- Gobernación de Boyacá. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental 2020 -2023 'Pacto social por Boyacá, tierra que sigue avanzando'*. Obtenido de <https://n9.cl/ypw85i>
- ICA. (2020). *Resolución No. 068370*. Instituto Clolombiano Agopecuario. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Agricola/Servicios/Fertilizantes-y-Bio-insumos-Agricolas/Resolucion-068370-del-27-de-mayo-de-2020.pdf.aspx?lang=es-CO>
- ICA. (2003). *Resolución No. 00150. Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia*. Instituto Clolombiano Agopecuario. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/fertilizantes-y-bio-insumos-agricolas/resolucion-150-de-2003-1-1.aspx>
- ICA. (2020). *Resolución 076510*. Instituto Clolombiano Agopecuario. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos/resolucion-76510-del-25-de-septiembre-2020-d-t-2.aspx>
- AGRONEGOCIOS. (21 de Abril de 2021). *Abonos orgánicos representan 20% de la producción de fertilizantes a nivel nacional*. Obtenido de El mercado de los abonos orgánicos en Colombia: <https://www.agronegocios.co/agricultura/abonos-organicos-representan-20-de-la-produccion-de-fertilizantes-a-nivel-nacional-3154970>
- Sapag-Chain, N. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Pearson Educación. Obtenido de

https://www.google.com.ec/books/edition/Proyectos_de_inversi%C3%B3n_formulaci%C3%B3n_y_e/pIS1QnFYt5IC?hl=es-419&gbpv=0

Caro, I., Romero, Z., & Lora, R. (2009). Producción de abonos orgánicos con la utilización de Elodea (*Egeria densa*) Presente en la laguna de Fúquene. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 12(1). Obtenido de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/645>

Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. E. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. *Geological Survey*. doi:<https://doi.org/10.3133/cir645>

Anexos


Anexo 1

Encuesta para la producción de abono orgánico

Encuesta para la producción de abono orgánico

la presente encuesta es netamente con fines académicos por lo cual la información es confidencial, tiene como objetivo realizar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de abono orgánico a base de desechos orgánicos mediante el proceso de compost en la region de Duitama y santa rosa de Viterbo.

gylxavi@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

 No compartido

ciudad

duitama

santa Rosa de Viterbo

Paipa

Cerinza

Buzbanza

Floresta

Corrales

Belén

Tutaza

Nombre y edad

Tu respuesta _____

que tipo de explotación realiza en su finca

ganaderia

agricultura

floricultura

Otro: _____

que cultiva en su funca

tuberculos

hortalizas

cebolla

granos

flores

Otro: _____

Cuál es su área aproximada de siembra

- Una hectárea o menos
- Entre una y dos hectareas
- Entre dos y tres hectareas
- Más de tres hectareas

realiza cultivos transitorios

- si
- No

tiene alguna idea de que es un abono orgánico

- Sí
- No

en su finca usted produce abono orgánico

- Sí
- No

estaría dispuesto a invertir dinero en un producto totalmente benéfico que reducirá el impacto en la capa de suelo y brindara un producto libre de agentes químicos

- Sí
- No
- tal vez

conoce el riesgo que trae para el suelo el uso de abonos químicos

- Sí
- No

le gustaría implementar el abono orgánico para el fortalecimiento de sus cultivos

- Sí
- No
- tal vez

según su conocimiento que abono es mas eficiente respecto a la calidad y los nutrientes para el suelo

- abono organico
- abono quimico
- Otro: _____

bajo su preferencia donde le gustaría recibir el abono orgánico

- a domicilio
 en el centro de acopio

estaría dispuesto a pagar un valor agregado con el fin de que llegue a su domicilio

- Sí
 No
 Tal vez

en que tipo de presentación le gustaría recibir el compost

- en bolsa de 20 kg
 en bolsa de 50 kg
 en bolsa de 65 kg
 a granel

cuanto estaría dispuesto a pagar por la presentación de 20 kg

- menos de \$5.000
 entre \$5.000 y \$ 10.000
 mas de \$10.000

cuanto estaría dispuesto a pagar por la presentación de 65 kg

- menos de \$15.000
 entre \$15.000 y \$20.000
 mas de \$20.000

cuanto estaría dispuesto a pagar por la presentación de 50 kg

- menos de \$10.000
 entre \$10.000 y \$15.000
 mas de \$15.000

Que cantidad de abono orgánico estaría dispuesto a comprar

- 100 kg
 500kg
 1000 kg
 2000 kg
 Otro: _____

conoce alguna empresa que venda el mismo producto u otro similar

- Sí
 No

conoce la dirección de la empresa que venda el mismo producto o similar

- Sí
 No

Que empresa y dirección de la empresa

Tu respuesta _____

Enviar

Borrar formulario

Anexo 2

Reporte de resultados laboratorio

 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	GESTIÓN DE LA AGENDA CORPORATIVA		CÓDIGO: GA-F-73	
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIOS DE SERVICIOS UNA MUESTRA		VERSIÓN: 3	
			FECHA DE APROBACIÓN DEL CAMBIO: 2018-10-30	
LABORATORIO DE QUÍMICA DE SUELOS, AGUAS Y PLANTAS			# DE SOLICITUD	CÓDIGO DE LABORATORIO
1. Información del cliente Nombre y Apellido: ALTAID S.A.S Cédula o NIT: 906603604-1 Dirección: TRV 29 RIS-03 Depto: BOYACA Municipio: DUITAMA Tel. fijo/Celular: 3132825182 Tipo de análisis: Análisis De Caracterización Según NTC 5167.			23	C21-15042
2. Información de la muestra Identificación: LOTE 1 Matriz: ABONO Materia Prima: MEZCLA ENTRE RESIDUO ANIMAL, VEGETAL, URBANO Tiempo de compostaje: 3 Observaciones: NO INDICA				
Fecha de recepción: 2021-09-04		2021-09-04		Firma: <i>Rodrigo Giraldo</i> (38968)
Fecha(s) de análisis: 2021-09-04		2021-11-08		Coordinador Técnico de Laboratorio
Fecha de reporte: 2021-11-08				
DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO (EXTRACCIÓN/CUANTIFICACIÓN)	VALOR*	
Hídrico (P205)	%	Plancha /ICP-OES	0,48	
Cenizas	%	NTC 5167 / Gravimetría	16,80	
Nitrógeno (N)	%	NTC 5167 Digestión y destilación por Kjeldahl / Volumetría	1,08	
Contenido de Humedad	%	NTC 5167 / Gravimetría	23,69	
Pérdidas por Volatilización	%	NTC 5167 / Gravimetría	59,50	
Carbono Orgánico Disoluble (CO)	%	NTC 5403 modificada / Espectrofotometría	25,69	
Capacidad de Retención de Humedad	%	NTC 5167 / Gravimetría	171,91	
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	cmol(+) / kg	NTC 5167 modificado Acetato de amonio 1N pH 7 / Volumetría	29,29	
Densidad	g / 100 cm ³	NTC 5167 / Gravimetría	0,29	
pH	Unidad de pH	NTC 5167 modificado - Lectura directa en extracto pasta saturada / Potenciometría	6,85	
Conductividad Eléctrica (C.E.)	dS/m	NTC 5167 modificado - Lectura directa en extracto pasta saturada / Conductimetría	10,72	
Potasio (K2O)	%	Plancha /ICP-OES	0,53	
Relación Carbono/Nitrógeno (C/N)		Cálculo matemático a partir del valor de carbono orgánico y nitrógeno total	24,60	
*Valor reportado en base húmeda				
OBSERVACIONES:				
<p>Los resultados son válidos únicamente para la muestra en referencia.</p> <p>Este documento ha sido producido electrónicamente y es válido sin la firma.</p> <p>Este documento no puede ser reproducido total ni parcialmente, sin la autorización formal de AGROSAVIA.</p> <p>La información presentada en el numeral 2. del informe de resultados, es suministrada por el cliente.</p> <p>Los resultados expresados en el informe se obtienen de la muestra tal como fue suministrada por el usuario del servicio.</p> <p>El cliente es responsable del envío y traslado de muestras al laboratorio, las muestras no son modificadas o alteradas en su composición desde la recepción y sus</p>				
CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA, NIT: 805194600-3 CENTRO DE INVESTIGACIÓN TIBAITARA KILOMETRO 14 VÍA MOSQUERA (CUNDINAMARCA) TELÉFONOS: 4227300, extensión 1614 E-MAIL: yrodri@agrosavia.co				

Anexo 3

Medios publicitarios - Página de Facebook



Fuente: <https://web.facebook.com/profile.php?id=100083272163810&sk=followers>

Anexo 4

Medios publicitarios - Cuña radial



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=suzeL7-jACQ>

Anexo 5

Medios publicitarios - Folleto Informativo



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6

Fichas Técnicas

Ficha técnica Compostador

Brome 406
▼

SERIES	400			
CYLINDER DIAMETER	48	in	121.92	cm
CYLINDER LENGHT	6	feet	1.8	m
TOTAL VOLUME	2.8	v ³	1.52	m ³
WORKING VOLUME	1.81	v ³	0.8	m ³
WEIGHT EMPTY	1320	pounds	599	kg
WEIGHT IN OPERATION	2847	pounds	1291	kg
OPTIONS				
INTERIOR	Available			
EXTERIOR	Available			
ADD A MODULE	N/A			
FEEDING SCREW	N/A			
SINGLE BARN DOOR	N/A			
DOUBLE BARN DOOR	N/A			
SLIDING DOOR	N/A			
CONTROL PANEL	N/A			
FORCED VENTILATION	N/A			
SCREEN	N/A			
HIGH PERFORMANCE COATING (INTERNAL)	Available			
STAINLESS STEEL CLADDING	Available			
HOOD	N/A			

Ficha técnica Compostador 410



Brome 410 ▼				
SERIES	400			
CYLINDER DIAMETER	48	in	121.92	cm
CYLINDER LENGHT	10	feet	3.0	m
TOTAL VOLUME	4.7	v ³	3.5	m ³
WORKING VOLUME	3.0	v ³	2.3	m ³
WEIGHT EMPTY	3960	pounds	1796	kg
WEIGHT IN OPERATION	6504	pounds	2950	kg
OPTIONS				
INTERIOR	Available			
EXTERIOR	Available			
ADD A MODULE	Available			
FEEDING SCREW	N/A			
SINGLE BARN DOOR	Standard			
DOUBLE BARN DOOR	N/A			
SLIDING DOOR	N/A			
CONTROL PANEL	Standard			
FORCED VENTILATION	Available			
SCREEN	Available			
HIGH PERFORMANCE COATING (INTERNAL)	Available			
STAINLESS STEEL CLADDING	Available			
HOOD	Available			

Ficha técnica Compostador

Brome 416 ▼				
SERIES	400			
CYLINDER DIAMETER	48	in	121.92	cm
CYLINDER LENGHT	16	feet	4.9	m
TOTAL VOLUME	7.4	v ³	5.7	m ³
WORKING VOLUME	4.8	v ³	3.7	m ³
WEIGHT EMPTY	48480	pounds	2199	kg
WEIGHT IN OPERATION	8911	pounds	4041	kg
OPTIONS				
INTERIOR	Available			
EXTERIOR	Available			
ADD A MODULE	Available			
FEEDING SCREW	N/A			
SINGLE BARN DOOR	Standard			
DOUBLE BARN DOOR	N/A			
SLIDING DOOR	Available			
CONTROL PANEL	Standard			
FORCED VENTILATION	Available			
SCREEN	Available			
HIGH PERFORMANCE COATING (INTERNAL)	Available			
STAINLESS STEEL CLADDING	Available			
HOOD	Available			

Trituradora

TRITURADORA UZ 80 (Marca Willibald)



Trituradora estática universal, la más pequeña de la gama Willibald. Ideal para: materiales de poco volumen de madera, poda, cortezas de árbol, palés y madera industrial troceada, etc.

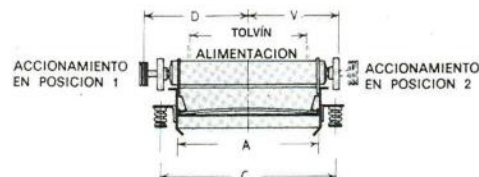
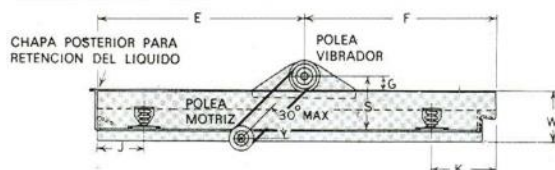
Características técnicas:

UZ 80	
Motor:	Eléctrico de 45 kW
Rendimiento:	aprox. 30 - 60 m ³ /h
Herramientas:	12 martillos
Ancho:	1.000 mm
Ancho de trabajo:	800 mm
Alto:	930 mm
Peso:	1.000 kg

Criba vibrante

Modelo NRM.

Especificaciones y Dimensiones (mm.)



Tipo	Motor C.V.	Peso Kg.	A	C	D	E	F	G	J	K	S	V	W
124	2	248	660	864	543	711	610	86	229	330	343	454	305
134	2	292	965	1.168	695	711	610	86	229	330	343	606	305
145	2	400	1.270	1.473	848	864	762	86	305	330	343	759	305
128	2	358	660	864	543	1.321	1.219	86	305	406	343	454	305
138	2	412	965	1.168	695	1.321	1.219	86	305	406	343	606	305
148	2	481	1.270	1.473	848	1.321	1.219	86	305	406	343	759	305
1410	3	655	1.270	1.473	848	1.626	1.524	95	305	406	356	759	356

Homogeneizador



Parámetro de la máquina del mezclador de polvo 4.Fertilizer

Modelo	THMRS-1000
Mezcla de potencia del motor	7.5Kw
Revolución de salida	24 rpm
Capacidad de diseño para cámara de mezcla.	1500litros
Tiempo de mezcla	6-10 minutos
Dimensión de la máquina entera	L: 3100 * W: 980 * H: 1900 mm
Peso de la máquina mezcladora	1680kg
Material de la maquina	acero inoxidable 304 / 316L

Anexo 7

Cálculos realizados en Microsoft Excel

Anexo 8

Artículo Científico