



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



**ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL
PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO
ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS**

Autores:
Pineda, Yohammi
Prieto, Mariangel
Quiñones, Frangeli

Bárbula, Julio de 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



**ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL
PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO
ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS**

Tutor:
María Larrea

Autores:
Pineda, Yohammi
Prieto, Mariangel
Quiñones, Frangeli

**Trabajo de Grado presentado para optar al título
de Licenciado en Contaduría Pública**

Bárbula, Julio de 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Tutor:
María Antonia Larrea Abasolo

Aceptado en la Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Escuela de Administración Comercial y
Contaduría Pública.
Por. **María Antonia Larrea Abasolo**
C.I. V- 7.101.573

Bárbula, Julio de 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



CONSTANCIA DEL VEREDICTO DEL TRABAJO DE GRADO

N° Exp 1021
Periodo: 1S-2015

Los suscritos, profesores de la Universidad de Carabobo, por medio de la presente hacemos constar que el trabajo titulado: **ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.**

Elaborado y Presentado por:

PINEDA YOHAMMI	20443666	CONTADURIA PUBLICA
PRIETO MARIANGEL	20663288	CONTADURIA PUBLICA
QUIÑONES FRANGELI	20949139	CONTADURIA PUBLICA

Estudiantes de esta Escuela, se realizó bajo la tutoría de la Profesora **MARÍA LARREA** C.I:7.101.573 reúne los requisitos exigidos para su aprobación.

Aprobado

No Presento

JURADOS

MARIA LARREA
MIEMBRO PRINCIPAL-TUTOR

FREDDY HERNANDEZ
COORDINADOR

PETRA FRANCISCO
MIEMBRO PRINCIPAL

IVAN SOLORZANO
SUPLENTE

En Valencia a los _____ días del mes de _____ del año 2015

DEDICATORIA

A mi Señor y Dios por permitirme llegar hasta este punto y llenar de bendiciones el sendero transitado que me trajo aquí, llenando el pasar de mis días con su misericordia infinita y llenando mi vida de la paz que El solo puede dar.

A mis padres Yubany y Olga, a mis hermanos, Keren y Neftali, siendo los más cercanos a mi vida comparten mis aciertos y desaciertos, comprometidos a un punto que solo el amor de la familia y el valor de tu propia sangre lo puede explicar. A mi familia y a los que considero mi familia que aun me acompañan y de los que y no están a mi lado, mi familia que siempre me ha apoyado.

A mis amigos, Frangeli, Aurimer, Cleymar, Mariangel y Ronald, por su comprensión y ayuda incondicional cuando el camino se volvió cuesta arriba, por todas las vivencias, las derrotas y las muchas victorias logradas. A los amigos que me mantuvieron en oración para que pudiese alcanzar la meta.

Yohammi Pineda

DEDICATORIA

A Dios, quien me sustenta, levanta y renueva mis fuerzas día a día.

A mis padres, José Ángel y Betsy por su apoyo, consejos, comprensión, y amor. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, y mi perseverancia para conseguir mis objetivos.

A mi hermano, Ángel David, por el apoyo y comprensión que siempre ha tenido conmigo, ayudándome en los momentos difíciles.

A toda mi familia, por ser uno de los pilares fundamentales de mi vida; sin ustedes, no sería quien soy hoy en día.

A José Luis Antonio, por estar siempre a mi lado, sin importar el tiempo ni la distancia, por el apoyo, amor y comprensión que me brindaste, durante esta etapa importante en mi vida.

A mi tía Belkys, la sra Marynes y todas mis compañeras de Fernández & Asociados, por brindarme sus conocimientos, e impulsar mi crecimiento a nivel profesional.

Mariangel Prieto Silva

DEDICATORIA

Principalmente dedico este logro a DIOS TODOPODEROSO y a la VIRGEN SANTISIMA quienes me han brindado la sabiduría y protección en todo momento, sosteniéndome en sus manos para nunca desmayar y alcanzar poco a poco cada uno de mis proyectos de vida.

A mis Padre Francisco Quiñones y Mirna González quienes han sido mi mayor inspiración, guiándome por el camino correcto y apoyándome en todas mis decisiones. A quienes no me queda más nada que decir más que GRACIAS por todo lo que soy porque sin ustedes nada de esto fuese posible y porque sin ustedes solo perdería mi horizonte y la luz que ilumina mi sendero, los Amo.

A mi hermano y a su esposa y mi sobrina, porque siempre han estado apoyándome en todo momento, pendiente de mis triunfos y alegrándose por cada triunfo alcanzado en este largo caminar.

A Ti Nicolás que has sido pieza fundamental en este proceso, porque me has brindado toda tu paciencia, confianza y apoyo en todas mis decisiones porque he podido compartir grandes momentos a tu lado y sobretodo este tan importante.

A toda mi familia en general quienes han sido participes de todos mis logros y metas alcanzadas, a mis Abuelos en la tierra y en el cielo, a mis tíos y primos.

A la familia Pacheco Sandoval por abrirme las puertas de su hogar recibíndome como una hija mas, brindándome todo el cariño y apoyo necesario a lo largo de estos 5 años, a quienes estaré profundamente agradecida toda mi vida.

A mis amigos Auri, Nepta, Cley y Ronald; quienes son la familia que decidí tener por el resto de mi vida; por todos esos momentos maravillosos juntos.

Frangeli Quiñones

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Carabobo, por brindarnos la oportunidad de formar parte de esta maravillosa casa de estudio, formándonos como profesionales productivos y capaces de emprender cualquier nuevo proyecto.

A nuestra Tutora Profesora María Antonia Larrea Abasolo, por ser parte fundamental para logra los fines de este proyecto, por todo su apoyo y entrega total con nosotros, aportando todos sus conocimientos y guiándonos de la mejor manera por el camino indicado.

A todos y cada uno de los profesores participes de nuestra formación, en especial a la profesora Ana Lago por su ayuda incondicional y por siempre estar dispuesta a brindarnos apoyo en todos los momentos que lo hemos necesitado facilitando así este largo caminar.

A la empresa Proindtur, proyectos industriales y turísticos, quien nos brindó la oportunidad de formar parte del grupo para la elaboración del estudio de viabilidad técnico económico, para la instalación y puesta en marcha de una planta de reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos para la Gran Valencia, en la parte correspondiente al estudio de viabilidad para el procesamiento y comercialización del abono orgánico compost.

A la empresa Biomasa Peninsular en la asesoría del Ingeniero Higinio García Ramírez quien colabora en la asesoría externa al trabajo conjuntamente con la tutora profesora María Antonia Larrea Abasolo. Razones que evidencian el desarrollo del trabajo con tecnología española procedente de la empresa Biomasa Peninsular.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Autores: Pineda, Yohammi; Prieto, Mariangel; Quiñones, Frangeli

Tutora: María Antonia Larrea Abasolo

Fecha: Junio 2015

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito elaborar un estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos en el municipio Libertador del estado Carabobo, con el fin de demostrar su rentabilidad además de contribuir a la conservación del medio ambiente. Esta investigación se encuentra enmarcada en un estudio de campo descriptivo transeccional, con enfoque cuantitativo, debido a que permitió orientar los lineamientos para la construcción de un plan de mercadeo para promover la comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos. Para la realización del diagnóstico de la situación actual se utilizó como instrumento de recolección de datos una encuesta la cual fue aplicada a productores agrícolas de los municipios Carabobo y Cojedes quienes fueron considerados posibles consumidores del producto. Los resultados obtenidos a través del estudio financiero indican que la rentabilidad del negocio es alta dada que la recuperación de la inversión se logra antes de la mitad del tiempo de la cancelación de la deuda. Finalmente se recomienda aplicar estrategias de comercialización del producto abono orgánico compost a fin de lograr una buena aceptación en el mercado, además de explotar el potencial que ofrece el producto ya que es una oferta que genera su propia demanda.

Palabras Clave: Estudio técnico económico, Compost, Residuos sólidos urbanos



UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF ECONOMIC AND SOCIAL
SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION
AND PUBLIC ACCOUNTING
CAMPUS BÁRBULA



ECONOMIC TECHNICAL VIABILITY STUDY FOR PROCESSING AND MARKETING OF ORGANIC FERTILIZER COMPOST FROM MUNICIPAL SOLID WASTE

Authors: Pineda, Yohammi; Prieto, Mariangel; Quiñones, Frangeli

Tutor: María Antonia Larrea Abasolo

Date: June 2015

ABSTRACT

This research aims to develop a technical and economic feasibility study for the processing and marketing of organic manure compost from municipal solid waste in the municipality of Libertador Carabobo state, in order to demonstrate their profitability and contribute to conservation environment. This research is framed in a transactional descriptive field study, with quantitative approach, because it allowed orient the guidelines for building a marketing plan to promote the commercialization of organic fertilizer compost from municipal solid waste. To carry out the diagnosis of the current situation was used as data collection instrument survey which was applied to farmers in the Carabobo and Cojedes municipalities who were considered potential consumers of the product. The results obtained through the financial study indicate that profitability is high given that the payback is achieved before half time the debt cancellation. Finally we recommend applying marketing strategies compost product to achieve a good acceptance in the market, in addition to exploiting the potential of the product as it is an offer that creates its own demand.

Keywords: Technical Economic Survey, Compost, Municipal Solid Waste



FORMATO DE POSTULACION TUTORIAL

Periodo: 2S-2014

Yo, María Larrea; titular de la Cédula de Identidad V- 7.101.573 acepto en calidad de tutor al equipo/investigador conformado por:

Apellidos y Nombres	Cédula	Teléfono	e-mail	Mención	
Pineda B. Yohammi N.	V- 20443666	04124916138	yohampineda@yahoo.es	AC	<input checked="" type="checkbox"/> CP
Prieto S. Mariangel	V- 20663288	04144325333	mariangel_prieto@hotmail.com	AC	<input checked="" type="checkbox"/> CP
Quiñones G. Frangeli M.	V- 20949139	04244200324	franmer_6@hotmail.com	AC	<input checked="" type="checkbox"/> CP

De acuerdo a las especificaciones del Catálogo de Oferta Investigativa y para dar así cumplimiento al desarrollo del Control de Etapas del Trabajo de Grado.

Se ha seleccionado la siguiente área, línea, e interrogante.

Área: Desarrollo Industrial y Empresarial del Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (INFACES)

Línea: Reconocimiento de la gestión y rentabilidad ambiental.

Interrogante: ¿Cuál es la rentabilidad de la comercialización de un producto sustentable?

Firman:
 Tutor:
 Nombre y Apellido: María Larrea
 C.I: V- 7.101.573
 E-mail: marialarreaabasolo@yahoo.com

Estudiante/Investigador
 Yohammi Pineda
 yohampineda@yahoo.es

Estudiante/Investigador
 Mariangel Prieto
 mariangel_prieto@hotmail.com

Estudiante/Investigador
 Frangeli Quiñones
 franmer_6@hotmail.com

En Valencia, a los 03 días del mes de Marzo del año 2.0 15

3/03/2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
 Escuela de Administración Comercial y Contaduría Pública
 Oficina de Apoyo a la Investigación



Período Lectivo: 2S.2014

CONTROL DE ETAPAS DEL TRABAJO DE GRADO

Asignatura: Investigación Aplicada a las Ciencias Administrativas y Contables

Tutor: María Larrea

Título del Trabajo: Estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico Compost a partir de residuos sólidos urbanos

CAPITULO I El Problema	Sesión	FECHA	OBSERVACIONES	FIRMA
Planteamiento del Problema - Formulación del Problema- Objetivos de la Investigación- Justificación- Alcance y Limitaciones	1.-	13-11-2014	Planteamiento del problema ajustes metodológicos, objetivos.	Tutor: Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.
	2.-	20-11-2014	Modificaciones en el objetivo general y objetivos específicos incluyendo justificación.	Tutor: Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.
	3.-	30-11-2014	Entrega del capítulo I concluido más resultados de las sesiones de metodología a fin de desarrollar adecuadamente el capítulo I concluido.	Tutor: Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.
	4.-	05-12-2014	Aprobación del capítulo I del trabajo, revisión de acotaciones efectuadas por el tutor metodológico.	Tutor: Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Escuela de Administración Comercial y Contaduría Pública
Oficina de Apoyo a la Investigación



Período Lectivo: 2S.2014

CONTROL DE ETAPAS DEL TRABAJO DE GRADO

Asignatura: Investigación Aplicada a las Ciencias Administrativas y Contables

Tutor: María Larrea

Título del Trabajo: Estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico Compost a partir de residuos sólidos urbanos

CAPÍTULO II Marco Teórico	Sesión	FECHA	OBSERVACIONES	FIRMA
Antecedentes de la Investigación- Bases Teóricas- Definición de términos- Marco Normativo Legal (opcional)- Sistema de Variables e Hipótesis (opcional).	1.-	11-12-2014	Caracterización del capítulo II del marco teórico. Como es su desarrollo a fin de cumplir con los pasos exigidos por metodología.	Tutor: Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i>
	2.-	19-12-2015	Presentación de avances y efectuar correcciones.	Tutor: Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i>
	3.-	13-01-2015	Lineamientos a seguir para el desarrollo del marco legal, necesarios para argumentar el trabajo de grado.	Tutor: Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i>
	4.-	19-01-2015	Aprobación del capítulo II del trabajo, revisión de acotaciones efectuadas por el tutor metodológico.	Tutor: Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i> Est./Invest. <i>[Firma]</i>



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
 Escuela de Administración Comercial y Contaduría Pública
 Oficina de Apoyo a la Investigación



Período Lectivo: 2S/2014

CONTROL DE ETAPAS DEL TRABAJO DE GRADO

Asignatura: Investigación Aplicada a las Ciencias Administrativas y Contables

Tutor: María Larrea

Título del Trabajo: Estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico Compost a partir de residuos sólidos urbanos

CAPITULO III Marco Metodológico	Sesión	FECHA	OBSERVACIONES	FIRMA	
				Tutor:	Est./Invest.
Tipo de Investigación- Diseño de la Investigación- Descripción de la Metodología- Población y Muestra- Técnica e Instrumento de Recolección de Datos- Análisis de Datos- Cuadro Técnico Metodológico.	1.-	25-01-2015	Lineamientos metodológicos para el desarrollo del capítulo III. Explicación teórica de sus contenidos sujetos a revisión posteriores.	Tutor: <i>[Firma]</i>	Est./Invest. <i>[Firma]</i>
	2.-	02-02-2014	Cuadro de operacionalización de variables a fin de estructurar y desarrollar el instrumento de recolección de datos.	Tutor: <i>[Firma]</i>	Est./Invest. <i>[Firma]</i>
	3.-	13-03-2015	Revisión general del trabajo capítulos I, II, III. Evaluación del instrumento de operacionalización de variable (IOV). Evolución de la encuesta lograda a partir del IOV.	Tutor: <i>[Firma]</i>	Est./Invest. <i>[Firma]</i>
	4.-	18-03-2015	Aprobación del capítulo III del trabajo, revisión de acotaciones efectuadas por el tutor metodológico.	Tutor: <i>[Firma]</i>	Est./Invest. <i>[Firma]</i>



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Escuela de Administración Comercial y Contaduría Pública
Oficina de Apoyo a la Investigación



Periodo Lectivo: 1S/2015

CONTROL DE ETAPAS DEL TRABAJO DE GRADO

TRABAJO DE GRADO Tutor: MARIA LARREA E-mail del Tutor: marialarreaasolo@yahoo.com

Título del Trabajo: Estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico Compost a partir de residuos sólidos urbanos

CAPITULO IV Análisis e Interpretación de Resultados	Sesión	FECHA	OBSERVACIONES	FIRMA	
				Tutor:	Est./Invest.
Elaboración del instrumento-Validación del Instrumento-Aplicación del Instrumento-Análisis e Interpretación de Resultados	1.-	28-03-2015	Abordaje de puntos claves en la elaboración del instrumento de recolección de información.	Tutor:	
	2.-	03-04-2015	Presentación del instrumento de recolección información. Observaciones por parte de la tutora.	Est./Invest.	
	3.-	15-04-2015	Discusión de los resultados obtenidos a través del instrumento. Recomendaciones por parte de la tutora.	Est./Invest.	
	4.-	20-04-2015	Lectura final y aprobación del Capítulo IV.	Tutor:	
				Est./Invest.	
				Est./Invest.	



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
 Escuela de Administración Comercial y Contaduría Pública
 Oficina de Apoyo a la Investigación

Periodo Lectivo: 1S/2015

CONTROL DE ETAPAS DEL TRABAJO DE GRADO

TRABAJO DE GRADO Tutor: MARIA LARREA E-mail del Tutor: marialarreaabasolo@yahoo.com

Título del Trabajo: Estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico Compost a partir de residuos sólidos urbanos

CAPITULO V MARCO PRAXIOLOGICO	Sesión	FECHA	OBSERVACIONES	FIRMA
Estudio de Viabilidad, Conclusiones y Recomendaciones	1.-	25-04-2015	Discusión general en cuanto a los aspectos que se desarrollaran a lo largo del capítulo, lineamientos a seguir para lograr el fin.	Tutor. Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.
	2.-	25-05-2015	Revisión de los resultados hasta el momento. Discusión de las posibles recomendaciones y conclusiones del trabajo de grado.	Tutor. Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.
	3.-	27-05-2015	Corrección de las recomendaciones y recomendaciones establecidas en el trabajo de grado.	Tutor. Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.
	4.-	29-05-2015	Lectura final para validar el Trabajo de Grado	Tutor. Est./Invest. Est./Invest. Est./Invest.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Dedicatorias	v
Agradecimientos	viii
Resumen	ix
Formato de postulación tutorial	xi
Control de Etapas	xii
Índice de Cuadros	xix
Índice de Gráficos	xx
Introducción	21
CAPITULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema	23
Objetivos	28
Justificación de la Investigación	29
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	
Antecedentes de la Investigación	32
Bases Teóricas	35
Bases Legales	41
CAPITULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
Nivel de investigación	45
Tipo de Investigación	46
Enfoque de la investigación	47

Población y muestra	47
Técnicas e instrumento de recolección de datos	49
Procedimiento para recolectar la información	50
Procesamiento de la información	50
CAPITULO IV	
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	
Resultados del Cuestionario	54
Diagnóstico de la situación actual	70
CAPITULO V	
MARCO PRAXIOLOGICO	
Viabilidad técnica-económica de la unidad procesadora y comercializadora de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos	72
Conclusiones	135
Recomendaciones	136
LISTA DE REFERENCIAS	137
ANEXOS	141

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No.	pp.
1. Cuadro Técnico Metodológico	51
2. Características básicas del compost a obtener en planta de compostaje	80
3. Tanto por cien de contenido del producto pesado en el material seco	83
4. Mano de obra requerida para la unidad de procesamiento y almacenamiento de abono orgánico-compost	104
5. Programación de producción-fermentación-almacenamiento Ton/año	111
6. Producción, importación y consumo de fertilizantes en Venezuela (TM) año 2013	127
7. Potencial de producción de fertilizantes nitrogenados en Latinoamérica PEQUIVEN año 2013	127
8. Estudio de precios obtenidos en plantas de compostaje procedente de residuos sólidos urbano	129

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No.	pp.
1. Muestra por Estados	54
2. Edad de los encuestados	55
3. Grado de instrucción de los encuestado	56
4. Tipos de cultivos	57
5. Capacidad de cultivos	58
6. Uso de abonos orgánicos	59
7. Factor de influencia para escoger el tipo de abonos	60
8. Lugar de adquisición de los abonos	61
9. Conocimiento del abono orgánico compost	62
10. Disposición para comprar abono orgánico compost	63
11. Disposición para comprar grandes cantidades	64
12. Disposición de desplazamiento a la planta	65
13. Rentabilidad de los abonos orgánicos	66
14. Unidades comercializadoras en otros puntos	67
15. Presentación física de los orgánicos	68
16. Preferencia en empaques	69

INTRODUCCIÓN

Desde hace varias décadas atrás el mundo en general ha experimentado cambios significativos, partiendo de este hecho se hace referencia al cambio negativo representado por la contaminación y el deterioro de la vida humana en el planeta tierra, producto de distintos factores, sin embargo, en este caso se hace énfasis a la contaminación a causa de los residuos sólidos urbanos.

En la actualidad se puede decir que la producción, manejo y disposición de los desechos sólidos urbanos se realiza de una manera poco adecuada que contribuya a la preservación de los ecosistemas en general; estos desechos, se han convertido en un gran problema, ya que traen como consecuencia contaminación ambiental y enfermedades en las especies que habitan el planeta tierra.

Visto de esta manera, se hace necesaria una buena gerencia dirigida al control de los desechos sólidos, aplicando nuevas tecnologías basadas en procesos biológicos que son más ecológicos y de mayor aprovechamiento. Considerando además que parte de estos desechos contienen elementos orgánicos que pueden ser procesados para transformarlos en abono orgánico compost y ser empleado como un mejorador de suelos a fin de contribuir con el medio ambiente.

En consecuencia con lo antes planteado, el presente trabajo de investigación se enfoca en el desarrollo de un estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos, con el fin de demostrar su rentabilidad además de contribuir a la conservación del medio ambiente.

El estudio se realizó bajo la modalidad de trabajo de campo, el cual incluye la aplicación de un cuestionario, dirigido a los productores agrícolas de los estados

Carabobo y Cojedes, permitiendo así sentar las bases para desarrollar el estudio de viabilidad, una vez comprobada la demanda del producto en los agricultores. Este trabajo de grado se desarrolla a través de cinco capítulos, conformados con los siguientes contenidos:

CAPÍTULO I, Planteamiento del problema, objetivos generales, objetivos específicos y justificación.

CAPÍTULO II, Información relevante de algunos trabajos previos que se vinculan al tema investigado, las bases teóricas y legales que sustenten este estudio y la operacionalización de las variables.

CAPÍTULO III, Describe el Marco Metodológico, exponiendo el tipo de investigación, descripción de la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, y por último, el procesamiento y análisis de la información.

CAPÍTULO IV, Diagnóstico del mercado del abono orgánico compost a partir de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), empleando para ello los resultados de una encuesta en el área Carabobo-Cojedes con el fin de evidenciar el potencial del mercado que sustenta las bases para dar continuidad a la investigación que se propone.

CAPÍTULO V, Viabilidad de la instalación de la Planta Procesadora y Comercializadora de Abono Orgánico Compost a partir de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Conclusiones y recomendaciones, producto de la investigación.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas y anexos que sustentan la investigación, representado por el estudio de viabilidad técnico-económico de la unidad Procesadora y Comercializadora de Abono Orgánico Compost a partir de residuos sólidos urbanos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Desde principios del siglo XX los avances de la ciencia y las tecnologías a nivel mundial han influido de manera significativa en el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida en el presente; estos avances también han tenido efectos negativos que han contribuido al deterioro y a la contaminación en el mundo. A nivel global, los problemas ambientales son generados por el estilo de vida de los seres humanos, quienes en la actualidad se ven más perjudicados con este hecho, sin embargo, mientras los recursos naturales se siguen agotando, hay “grandes” mentes pensando en cómo reemplazar dichos recursos o en buscar una solución para no seguir agotándolos.

Para Valverde y Cano (2005:180), “gran parte de este deterioro se ha debido a la falta de una planeación adecuada en el uso de los recursos naturales y a la aplicación de tecnologías y políticas inapropiadas”. Resulta evidente que uno de los problemas más graves de contaminación que se presenta en el siglo XXI es lo relacionado a la producción, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos; los cuales han ido perjudicando la salud de los seres humanos, disminuyendo así la probabilidad de vida en el mundo y agravando cada día más la situación de contaminación al medio ambiente.

Por tal motivo, uno de los propósitos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), va dirigido a lograr el "desarrollo sustentable", lo cual se trata de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades del futuro. Para ello se creó, en 1972, el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio

Ambiente (PNUMA), que se encarga de promover actividades medio ambientales y crear conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente.

Nisbet (2003) señala:

La idea de un crecimiento económico sin límites vino a ser reemplazada por una conciencia de esos límites y de la importancia de crear condiciones de largo plazo que hagan posible un bienestar para las actuales generaciones que no amenace o deteriore las condiciones de vida futuras de la humanidad. (p.14)

Esta situación se va incrementando a medida que las poblaciones se van desarrollando, es por ello que en la mayoría de los países del mundo, la evolución de las ciudades y de sus zonas industriales trae consigo la generación de grandes cantidades de desperdicios de naturaleza diversa; lo cual afecta la calidad de vida de la población.

Siendo la población partícipe del incremento de las cantidades de desechos que se generan en las ciudades; considerando que el destino final de éstos deben ser vertederos, y en el mejor de los casos rellenos sanitarios, ya que al no recibir el tratamiento adecuado, van generando contaminación de los suelos, aguas, entre otros, además de quemas por diferentes motivos, contaminando también el aire, provocando así particularmente el deterioro en la salud de ancianos y niños a través de sus vías respiratoria.

Esta es una realidad que afecta a toda América Latina, y específicamente en Venezuela, ya que a pesar de que a través del tiempo se han manifestado diferentes problemas ambientales ocasionados por diversos motivos, sigue siendo la generación de residuos sólidos urbanos uno de los más importantes, tomando en cuenta que el

problema se origina desde la conducta y cultura que tienen los venezolanos desde sus hogares. Según Andrés y Barrios (2008:256), “los residuos sólidos urbanos, RSU, procedentes de la actividad doméstica y comercial de las ciudades, son los que representan el mayor problema por el enorme volumen que ocupan”, de tal modo que a medida que aumenta el número de habitantes en la región, mayor será la cantidad de residuos que produzca, de los cuales más del 50% está representado por materia orgánica.

Por consiguiente, la población venezolana se debe sensibilizar frente a la problemática ambiental que actuamente atraviesa el mundo a causa de diferentes elementos contaminantes (tala, quema, gases de efecto invernadero, entre otros). Esto podría lograrse generando conciencia, compromiso, participación ciudadana y promoviendo el interés por cultivar la tierra, aprender a manejar huertos orgánicos y reemplazar fertilizantes químicos por abonos orgánicos ya que son productos naturales, ecológicos y económicos. Según Romero y colaboradores (2003:23) “hoy por hoy, cobra mayor importancia la utilización de abonos orgánicos como una alternativa para mejorar la fertilidad de los suelos, pues su aplicación redundará en un mejor aprovechamiento de los residuos orgánicos”, todo esto con el fin de frenar la contaminación ambiental y a su vez propiciando el desarrollo sustentable en las comunidades.

Es por esta razón que se necesita crear una cultura ambiental que permita eliminar la contaminación y preservar los ecosistemas en vía de extinción, se deben desarrollar estrategias para que países subdesarrollados tomen conciencia, dando así al ecosistema un uso productivo y rentable. Según estudios realizados a nivel mundial, un alto porcentaje de los países desarrollados utilizan el compostaje como primera opción para fertilizar los suelos, debido a que en ellos se reciclan los desperdicios orgánicos logrando que se transformen en un mejorador de suelos que ayuda al ecosistema y al mejoramiento ambiental. Estos estudios han demostrado la necesidad

de utilizar el abono orgánico compost, debido a que el planeta está entrando en un serio problema de contaminación ambiental, ya que en diferentes comunidades estos desechos son vertidos en los ríos o incinerados ocasionando así mayores deterioros ambientales.

Sin embargo, para el éxito y la sustentabilidad en materia de residuos, se requiere la participación del Estado, tal como lo afirma Correa (2005:110), “la disposición final de los desechos que se producen en una comunidad se convierten en un grave problema cuando las autoridades competentes no implementan las directrices adecuadas”, esto con el fin de fortalecer el cambio en la conducta de la población, quienes deben comprender que los residuos orgánicos no son un desperdicio, ya que a través de la transformación de la materia orgánica a partir de RSU se puede mejorar naturalmente la calidad de la tierra, impactando de manera positiva. De tal forma que al aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, aumenta su resistencia frente a la erosión y disminuye el uso de fitosanitarios y fertilizantes químicos y, por tanto, el riesgo de contaminación del medio, ya que la acción de estos está destinada a destruir directamente insectos, y otras formas de vida.

Considerando lo antes expuesto, la presente investigación se enfoca principalmente en la problemática ambiental que actualmente se observa en la jurisdicción del Municipio Libertador y el resto de la Gran Valencia del estado Carabobo, debido a la generación abundante de residuos sólidos urbanos, que tienen como destino final, un vertedero a cielo abierto semi-controlado, originando contaminación ambiental y un progresivo deterioro en la salud de los habitantes de la zona. El Municipio Autónomo Libertador tiene una superficie de quinientos cincuenta y ocho kilómetros cuadrados (558 Km²). Se encuentra al Suroeste del estado Carabobo, teniendo como capital Tocuyito.

Según fuente oficial (Instituto Nacional de Estadística INE año 2011) la población del Municipio Autónomo Libertador es de 225.123 habitantes, quedando esta cifra representada en una población proyectada al año 2014 de 277.832; considerando que la encuesta por muestreo de hogares establece un crecimiento poblacional de 5,4%, para una generación de basura que oscila entre 0.50 y 1.5 kg por habitantes por día, actualmente es cercano a 1.8 Kg/hab/día. Considerando que las actividades económicas del municipio son fundamentalmente agricultura, avicultura y ganadería, la generación de basura por habitante debería tomarse el rango de 1.5 kg por habitantes por día,, es decir se ubica en 152.113 ton/año, con un índice de recolección de 85,47% de productividad correspondiente a 312 días al año, por tanto se puede decir que las empresas operadoras para el año 2014 según estimación recogen un total de 129.976 ton/año solo para el Municipio Autónomo Libertador del estado Carabobo.

El Municipio Autónomo Libertador alberga dentro de su área geográfica, el vertedero de la mancomunidad de Municipios (Libertador, eje Guacara - Los Guayos, San Diego, Naguanagua y Valencia). Lo que hace pensar que entre los problemas ambientales de sentida importancia para su resolución en el referido Municipio, sea el de generación y gestión ambiental de los residuos sólidos urbanos.

La disposición final de desechos sólidos es de aproximadamente 4.000 ton/día que ingresan al vertedero la Guásima las cuales provienen de los Municipios Autónomos: Libertador, Naguanagua, eje Guacara - Los Guayos, San Diego, y Valencia; este último tiene el 60% del total de la población de los cinco municipios; por lo que cabe suponer que también genera la mayor cantidad de desechos y residuos sólidos urbanos de la Gran Valencia.

El ingreso del abono orgánico compost al mercado en el municipio Libertador representa una solución viable de altas posibilidades de éxito para la resolución del

evidente problema de los RSU y además el beneficio de ser aplicado en una zona agrícola por excelencia, puesto que aproximadamente un 52% de estos residuos son materia orgánica, elemento principal para la elaboración del abono orgánico compost, adicional a este beneficio de recuperación de desechos, se encuentra la variable económica que ofrece este abono orgánico, ya que el municipio cuenta con amplias hectáreas aprovechables, lo cual lo convierte en un posible consumidor de este producto por sus actividades económicas, además de considerar un radio de influencia para su comercialización de aproximadamente 58,77 km.

De tal forma ante la problemática antes planteada se desarrolla la siguiente interrogante: ¿De qué manera un estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos, permite garantizar un negocio seguro tanto para el sector público como privado?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Elaborar un estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos en el municipio Libertador del estado Carabobo, con el fin de demostrar su rentabilidad además de contribuir a la conservación del medio ambiente.

Objetivos Específicos

Diagnosticar la situación actual para la comercialización del abono orgánico compost en el mercado.

Definir el producto que ofrece la Unidad Comercializadora de abono orgánico compost, ubicada en el municipio Libertador del estado Carabobo.

Especificar las características técnicas de la instalación de la unidad comercializadora de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos.

Elaborar un estudio de mercado del abono orgánico compost, como oferta de un bien complementario que genera su propia demanda.

Elaborar el estudio económico financiero requerido para tales fines.

Justificación de la Investigación

La presente investigación se enfoca en la actual preocupación a nivel mundial sobre el medio ambiente y a la búsqueda de medidas ecológicas alternas, que contribuyan a la preservación de los ecosistemas y a la disminución de la contaminación ambiental, por la cual se ven afectadas todas las especies que hacen vida en el planeta tierra. Por lo tanto, se desarrolla un estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos en el municipio Libertador del estado Carabobo, con el fin de demostrar su rentabilidad además de contribuir a la conservación del medio ambiente.

Por tanto el objeto de esta investigación se sustenta en dar a conocer el abono orgánico compost como un producto innovador, natural, ecológico y económico, que trae beneficios a la sociedad en general, ya que mejora la estructura del suelo, favoreciendo el crecimiento de hortalizas, y reduciendo los desechos orgánicos, frenando así la contaminación ambiental y a su vez propiciando el desarrollo sustentable debido al aprovechamiento de material orgánico, que de otra manera

terminaría en vertederos; permitiendo así alargar la vida útil del vertedero semi controlado al disminuir la carga de residuos orgánicos. Además de ello el abono orgánico compost resulta ser un producto complementario que genera su propia demanda, convirtiéndose en una alternativa de enmienda al sector agrícola con altos índices de rentabilidad.

El abono orgánico compost es un producto obtenido del desecho de una planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos por lo que el beneficio ambiental que ofrece se basa en que todo es aprovechable ambientalmente. De esta forma se puede decir que el abono orgánico compost resulta ser una medida de regulación de los residuos generados por el hombre que afectan el medio ambiente y a su vez su permanencia en el planeta tierra vinculándolo así con el quinto objetivo del plan de la patria de la República Bolivariana de Venezuela para el año 2013-2019, el cual se enfoca en preservar la vida en el planeta y salvar la especie humana.

Por consiguiente, esta investigación representa un aporte importante para la población del municipio Libertador, del estado Carabobo, en el sentido que establece las bases para la puesta en práctica de un proyecto ambiental, en pro del desarrollo sustentable, la reducción de los desechos sólidos urbanos, la mejora de la calidad de los suelos, contribuyendo a la descontaminación ambiental. Es importante destacar que el producto de esta investigación puede ser aplicable en otros municipios de Venezuela y en el mundo, considerando así las condiciones propias de cada localidad, y los aspectos fundamentales con los que deben contar para poder ser desarrollado.

El objeto de este estudio va enmarcado bajo la línea de investigación de reconocimiento de la gestión y rentabilidad ambiental del Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (INFACES) de la Universidad de Carabobo, considerando que, la misma tiene como área básica de interés establecer los conceptos requeridos para incorporar y desarrollar sistemas de gestión ambiental y

determinar rentabilidad en las instituciones, en un ambiente sustentables; esto con el fin de aportar nuevos conocimientos en relación con la temática estudiada.

En cuanto al aporte desde el punto de vista académico, esta investigación amplía la línea antes presentada, produciendo conocimiento en Ciencias Administrativas y Contables en general, permitiendo así el impulso de nuevas investigaciones que consideren de gran importancia el desarrollo sostenible y responsable de las poblaciones, así como también promover la formación de los futuros profesionales egresados de las casas de estudios comprometidos con la preservación de los ecosistemas, para que al momento de la toma de decisiones este factor sea considerado y tomado en cuenta dándole la importancia que realmente requiere, así como se establece tanto en los planes requeridos por la nación, como lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Comprende un conjunto de elementos conceptuales utilizados como base para el desarrollo del presente estudio, estableciendo lo que han investigado otros autores generando así una referencia general del tema a tratar.

Antecedentes de la Investigación

En relación a los antecedentes de la investigación, Arias (2005:106) se refiere a ellos como “los estudios previos y tesis de grado, trabajos de ascensos, artículos e informes científicos relacionados con el tema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto”, de manera que serán aquellas investigaciones realizadas por otros investigadores que servirán como soporte para el desarrollo de la presente investigación.

Con relación a lo antes mencionado, se puede argumentar que existen innumerables tipos de investigaciones y datos históricos, relacionados con la conservación del medio ambiente y las alternativas para disminuir su acelerado deterioro; sin embargo, son pocas las investigaciones que se pueden encontrar en Venezuela, referente a la utilización del abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos como una de estas alternativas para combatir el impacto negativo en el medio ambiente. De tal forma que, como elemento fundamental dentro del marco teórico y referencial del presente estudio, fueron seleccionados los trabajos de investigación que se presentan a continuación:

Cruz (2010), desarrolló la tesis de grado titulada “La composta como alternativa para la gestión de residuos sólidos municipales en Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, 2010”. Esta investigación tiene como fin resaltar la importancia de la gestión

de los residuos sólidos municipales, a través de la implementación de la composta (compost) como alternativa para mejorar la situación de contaminación en Miahuatlán de Porfirio Díaz, en la ciudad de Oaxaca, ya que se considera que ésta aumenta a causa del crecimiento de la población, los cambios de hábitos de los consumidores y el manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales (RSM) por parte de los municipios, a su vez, se evaluó la factibilidad de la implantación de una planta procesadora de compost en la zona.

En cuanto a la herramienta metodológica, se utilizó como instrumento de medición la encuesta y entrevista, obteniendo como resultado que a causa de la ausencia de la capacidad institucional y financiamiento del proyecto no se puede establecer una planta de compostaje en el municipio.

Finalmente se puede decir que esta investigación sirvió de gran apoyo en el desarrollo del presente estudio ya que contiene información de suma importancia y de gran utilidad, dado que ambas parten de la importancia del compost como herramienta para combatir los problemas ambientales, y que este puede ser desarrollado en cualquier parte del mundo tomando en cuenta las características de cada región. También se seleccionó de esta investigación algunas de las características de la composta a fin de que sirvan como soporte para la definición del producto en cuestión.

Sánchez (2013) desarrolló una investigación en base al estudio de factibilidad para la creación de la planta de abonos orgánicos “Orgánicos de Colombia”. Dicha investigación fue realizada en las fincas Chambery y Bellavista en el municipio de Guacarí - Valle del Cauca, con el propósito de realizar un tratamiento a los residuos orgánicos generados en dichas fincas, con el objeto de que estos puedan ser aprovechados posteriormente y de esta manera evitar que contaminen fuentes hídricas cercanas, el suelo y la atmosfera, debido a las emisiones y los olores ofensivos

producidos en su proceso de descomposición descontrolada, lo cual podría generar problemas con mayor impacto negativo.

De esta manera, se propuso realizar un proceso de compostaje y lombricompostaje que permitió estabilizar los residuos de las fincas, sin embargo luego de evaluar los resultados en cuanto al financiamiento y producción del producto se determinó la no viabilidad del negocio. De tal forma que esta investigación a pesar de que trata el tema del compost relacionado con la lombricultura y no con los RSU, se toma como base ya que en ella fue desarrollada una tabla que se refiere al ciclo de vida del producto y su implantación en el mercado, que servirá de gran ayuda ya que será adaptada con los datos que se manejen en el presente estudio.

Ramos (2011) diseñó una investigación con el objeto de proponer un plan de comercialización que permita introducir en el mercado el compost que producen los productores del municipio de Huitzilac en el estado de Morelos. También se define el compost y los problemas que presentan los productores ante la distribución del producto, proponiendo así alternativas de comercialización más eficientes.

Por consiguiente esta investigación cuenta con aporte teórico de gran importancia que puede sustentar el desarrollo del presente estudio, ya que sumista la información referente a lo que tiene que ver con los procesos de comercialización y de la introducción de un nuevo producto en el mercado, de ella se extraen datos como las ventajas y desventajas de un plan de comercialización así como las variables que participan en este proceso y por lo tanto también deben ser desarrolladas en el transcurso de este estudio. A su vez apoyados en los datos contenidos en esta investigación se toman como referencias las tablas compuestas por los números de productores en la zona, las personas interesadas en el productos y otras estrategias que podrán ser también implementadas como soporte para el desenvolvimiento del

mismo, estas tablas serán adaptadas con la información correspondiente a este estudio.

Sánchez (2010) diseñó la presente investigación con el propósito de estudiar la factibilidad de un proyecto de inversión para la instalación de una planta y procesadora de desechos sólidos (papel) en el municipio Guaicaipuro del estado Miranda. A través del trabajo se pudo conocer sobre los requerimientos económicos, financieros, de mercado propios en materia de recolección y procesamiento del papel. Se realizó un estudio técnico y financiero por medio del cual se pudo determinar que es un proyecto rentable para los inversionistas.

Finalmente se eligió esta investigación porque contiene información útil de elementos técnico-operativos y análisis económico-financieros de gran importancia en relación con el desarrollo del presente trabajo la cual puede ser modificada y utilizada con el fin de enriquecer y potencializar la información recolectada.

Bases Teóricas

Tal como lo señala Bavaresco (2006) las bases teóricas reflejan aquellas teorías que brindan al investigador el soporte inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada uno de los problemas que se plantean poseen algún referente teórico, lo que indica que el investigador no puede hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que sus estudios se soporten en investigaciones puras o exploratorias. De tal forma que las bases teóricas que componen la presente investigación son aquellas vinculadas al problema antes presentado y que darán soporte al desarrollo de la misma.

Estudio de Viabilidad

El Estudio de Viabilidad, también llamado Estudio Previo o Estudio Preliminar, tiene como objeto fundamental comprobar si en un proyecto existen soluciones que cumplan los objetivos definidos en el planteamiento inicial de una determinada investigación así como determinar que ésta se viable física, legal, social, económica y financieramente, es importante mencionar que todo estudio de viabilidad va a conducir a la factibilidad del mismo.

Según Hernández (1996):

Un estudio de factibilidad tiene por objetivo buscar y presentar todas las variables que condicionan la realización de una futura inversión, destacando aquellas que exhiban mayores niveles de complejidad y estableciendo con toda claridad si el resultado analítico garantiza la factibilidad de su ejecución y operación. Se intenta demostrar la rentabilidad económica para el capital invertido y para los recursos económicos nacionales comprometidos en el proyecto a través de su correcta comparación con otras alternativas intra o extra sectoriales. (p. 48).

El principal sentido del estudio de viabilidad de un plan de inversión es establecer la perspectiva social, monetaria y financiera del comportamiento del capital de una compañía en base a instrumentos económicos adecuados, lo cual permite obtener información crítica para evaluar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto, un estudio de viabilidad para los proyectos de inversión se compone de una serie de elementos de vital importancia que permitan sustentar el mismo como es el caso de la definición del producto, estudio de mercado, estudio técnico y estudio económico-financiero.

Estudio de mercado

El estudio de mercado es el primer paso que se realiza ya que sus resultados sirven de referencias necesarias para los análisis técnicos y económicos del proyecto. El estudio de mercado abarca la investigación de algunas variables sociales y económicas que condicionan el proyecto, en éste se determina y cuantifica la demanda y la oferta; y se establecen el precio y los canales de comercialización del producto.

El conocimiento de los mercados en todos sus niveles es de gran importancia para la toma de decisiones y para el establecimiento de estrategias de mercadeo que permitan incrementar la rentabilidad del producto. La importancia de conocer la oferta y la demanda así como de oportunidades de mercado es fundamental para estimar los beneficios e ingresos de la organización.

Para Palacios (2005) en los estudios de mercado se realizan una serie de actividades con el propósito de facilitar la toma de decisiones sobre la forma más óptima de comercializar un producto o servicio, analizar la demanda y la oferta, el precio y los aspectos de comercialización con el objeto de realizar una estimación de los posibles ingresos.

Por otra parte Blanco (2007) expresa que el objetivo principal de un estudio de mercado es determinar la viabilidad de colocar productos o servicios en un mercado específico, medir los riesgos y posibilidades de éxito de dicha colocación.

Ambos autores coinciden que el estudio de mercado comprende lo siguiente:

- Descripción del producto o servicio, características y usos.

- Demanda.
- Oferta
- Mercado potencial
- Formación del precio
- Canales de comercialización

Estudio técnico

El fin principal del estudio técnico es establecer técnicas e instrumentos necesarios para el diseño de la función de producción que mejor utilice los recursos disponibles y permita obtener el producto deseado.

Además indica que, uno de los objetivos de este estudio es la estructuración de la fórmula de producción, el cual llegue a optimizar el uso de los recursos necesarios en la actividad productiva de un producto o servicio. A través de él se obtiene el monto de la inversión, el capital humano necesario y los recursos tangibles, para iniciar el proyecto como para la vida proyectada del mismo.

Para Blanco (2007), el objetivo principal de este estudio es determinar la infraestructura necesaria para el proyecto y así poder especificar la capacidad instalada y utilizada de la empresa. De este estudio también se obtienen los costos de inversión y de operación en los procesos de producción.

Además, agrega que el estudio técnico debe contener:

- Cronograma de proyección.

- Localización del proyecto.
- Infraestructura de servicios.
- Tecnología utilizada.
- Proceso de producción.
- Desechos y pérdidas del proceso.
- Control de calidad.
- Volumen de ocupación.
- Capacidad instalada y utilizada.

Estudio económico-financiero

Según Pérez (2007):

La antepenúltima etapa del estudio es el análisis económico, su objetivo radica en ordenar y sistematizar la información en el aspecto monetario, proporcionadas en las etapas anteriores y representar cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica del proyecto. Inicia con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial, cuyo soporte son los estudios de ingeniería, ya que tanto, los costos como la inversión inicial dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial. (p.8).

Con los estudios previos se logra obtener los costos tanto de inversión como de operación y los ingresos. Para Blanco (2007), este estudio se construye con la información resultante del estudio de mercado y estudio técnico y la transforma en

valores, es por ello que el objetivo principal de este estudio es organizar y procesar la información que se tiene para la obtención de resultados que sirvan de base para su evaluación.

Así mismo, indica que luego de haber obtenido las variables y los parámetros del proyecto desarrollado en los elementos anteriormente mencionados, se procede a evaluar los resultados. Para ello es necesario analizar:

- Valor agregado
- Punto de equilibrio
- Capital de trabajo
- Flujo de fondos
- Rentabilidad: Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) y Valor Presente Neto (VPN).

El inversionista realiza asignaciones importantes de recursos, solo si espera en un futuro recuperar una cantidad mayor a la erogación realizada, es decir, espera obtener ganancia proporcional al monto de inversión y a los riesgos.

Unidad Comercializadora

Chacón (2013) señala que las empresas comerciales son aquellas que realizan un acto propio de comercio, es decir que adquieren bienes o mercancías (productos terminados) para su venta posterior, en la cual interfieren dos intermediarios que son el productor y el consumidor.

El mismo autor señala que las empresas comerciales se clasifican a su vez en mayoristas, minoristas, las comisionistas y cadenas de comercialización.

Los mayoristas, adquieren bienes, mercancías o productos en grandes cantidades para distribuirlos entre las empresas minoristas, también a otras mayoristas pero a gran escala.

Empresas minoristas son las que venden sus productos a una escala menor que las mayoristas, normalmente al consumidor final del producto.

Por último las comisionistas que se encargan de vender los productos que no son suyos a cambio de una comisión.

Bases Legales

A continuación se presentan los artículos más importantes contenidos en el marco legal que regula la materia de investigación.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

En el preámbulo de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Se establecen los valores, derechos y principios que el Estado venezolano debe consolidar, asegurar y promover; de tal forma que se hace necesario destacar, el principio de “el equilibrio ecológico y los bienes jurídicos ambientales como patrimonio común e irrenunciable de la humanidad”, cuyo mantenimiento y preservación demandan un desarrollo sustentable.

Este desarrollo sustentable, también está implícito en el Capítulo IX (De los Derechos Ambientales), artículo 127, según el cual “toda persona tiene derecho

individual y colectivamente a disfrutar de una vida y un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”, además en este mismo artículo se señala que el Estado junto con la participación de la sociedad debe garantizar un ambiente libre de contaminación.

Por su parte el artículo 128 menciona el compromiso que tiene el estado al desarrollar políticas de ordenación del territorio que atiendan a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, culturas, entre otras de acuerdo a las premisas del desarrollo sustentable de la nación.

Es importante mencionar que la conservación del medio ambiente no es solo tarea del Estado sino que los ciudadanos deben contribuir en este proceso, así como cualquier tipo de institución que realice actividades que impacten el medio ambiente tal como lo señala el artículo 129 de la Constitución, en el cual se expresa que “todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural”; esto con el fin de que todos los actores que hacen vida en el país sean partícipes y responsables de los efectos en el medio ambiente.

Ley Orgánica del Ambiente (2006)

La ley orgánica del ambiente enmarcada bajo los criterios de la constitución en su capítulo I (Disposiciones Generales), artículo 1 hace referencia al derecho y deber que representa tanto para el Estado como para los ciudadanos la conservación del medio ambiente promulgando así un desarrollo sustentable, tal como lo señala “establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”, de tal forma que este artículo se hace referencia a la relación en conjunta que debe existir entre el estado y los ciudadanos para preservar el medio ambiente..

También en su Artículo 8 hace referencia a la aplicación de la gestión del ambiente la cual se hará sobre todos los componentes de los ecosistemas, las actividades capaces de degradar el ambiente y la evaluación de sus efectos.

A su vez en el artículo 10 de esta misma ley, en los numerales 6, 7, y 8, se hace referencia a prevenir, regular y controlar todas aquellas actividades capaces de degradar el ambiente; como también a reducir o eliminar las fuentes de contaminación que puedan ocasionar perjuicio a los seres vivos deteriorando su salud, así como asegurar la conservación de un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado.

Ley Penal del Ambiente (2012)

La ley penal del ambiente en su Título I (Disposiciones Generales), artículo 1 hace referencia a que a través de ella se pueden definir como delitos los hechos que atenten contra los recursos naturales y el ambiente, además de imponer las sanciones penales correspondiente ante tales efectos. También, tiene el deber de determinar las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar y las disposiciones de carácter procesal derivadas en relación a los asuntos ambientales.

Seguidamente, en el Artículo 2 se establece que las disposiciones a las que se refiere esta Ley son aplicables tanto a las personas naturales como a las jurídicas, por aquellos delitos cometidos en el espacio geográfico de la República o en un país extranjero, si los daños o riesgos del hecho se producen en Venezuela. Sin embargo para que esto sea posible es necesario que el investigado no haya sido juzgado por tribunales extranjeros, a menos que habiéndolo sido hubiere evadido la condena.

Ley de Gestión Integral de la Basura (2010)

La ley de Gestión Integral de la Basura en su Título I (Disposiciones Generales) Artículo 2 señala que la gestión integral de los residuos y desechos sólidos estará enmarcada bajo los principios de “prevención, integridad, precaución, participación ciudadana, corresponsabilidad, responsabilidad civil, tutela efectiva, prelación del interés colectivo, información y educación para una cultura ecológica, de igualdad y no discriminación” con el objeto de ser eficiente y sustentable, garantizando un manejo adecuado de dicho residuos.

Por su parte en el Artículo 4 se establece que la gestión integral de los residuos y desechos sólidos es un servicio público a cargo del Estado venezolano quien está en el deber de garantizarlo y prestarlo en forma continua, regular, eficaz, eficiente e ininterrumpida, en corresponsabilidad con todas las personas, a través de la comunidad organizada, a fin de lograr mayores beneficios.

Por consiguiente en el artículo 29 de esta misma ley se hace referencia a esa corresponsabilidad que deben tener tanto las personas naturales como las jurídicas, la cual hace énfasis a través de sus numerales en que se debe realizar un manejo en forma adecuada, efectiva y eficaz de los residuos sólidos así como prevenir y reducir la generación de ellos, evitando riesgos a la salud o al ambiente; finalmente se refiere a la posibilidad de valorizar los residuos sólidos generados a fin de obtener beneficios a través de ellos y aplicar tecnologías ambientalmente sustentadas que eviten o minimicen su generación.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Nivel de la Investigación

El presente estudio se encuentra enmarcado en la modalidad de investigación descriptiva, que de acuerdo a Tamayo (2009):

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta. (p.52)

De este modo, a través de la implementación de este tipo de investigación, se busca identificar, indicar y describir todo lo concerniente al desarrollo de un estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos en el municipio Libertador del estado Carabobo, con el fin de demostrar su rentabilidad además de contribuir a la conservación del medio ambiente. También a través de la investigación descriptiva se puede representar el panorama general de la situación estudiada, con el objeto de dar algunos consejos acerca de cuáles son las variables que valen la pena probar cuantitativamente.

Por su parte, desde el punto de vista de la temporalidad, este estudio se desarrolla como una investigación transeccional ya que la recolección de los datos se realizará en un solo momento, es decir, en un tiempo único.

Tipo de Investigación

La presente investigación es considerada de campo, no experimental, ya que está basada en la recolección de información necesaria, extraída directamente del campo o contexto real del trabajo, estando en contacto directo con las personas que son objeto de estudio, es decir, a través de los testimonios de las personas investigadas, estadísticas e indicadores económicos, permitiendo identificar y describir variables sin ser modificadas.

Según Arias (2006):

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p.31)

Por lo tanto a través de este tipo de investigación se busca alcanzar la sensibilización con el ambiente o lugar seleccionado, así como identificar informantes que aporten datos adicionales y útiles al momento del estudio, adentrarse y compenetrarse con la situación a investigar, además de verificar la viabilidad del estudio, ya que esta investigación se enmarca bajo la modalidad de proyecto factible, el cual tiene un valor muy elevado, debido a que permite conocer las verdaderas condiciones en que se han conseguido los datos, a fin de lograr un mayor nivel de confianza en cuanto a la información obtenida.

Enfoque de la Investigación

En cuanto al método o enfoque seleccionado se puede decir que este estudio se desarrolla a través de un enfoque cuantitativo para el cual Hernández, Fernández y Baptista (2010:5) señalan que es aquel que “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y uso de la estadística”. En términos generales, en este proceso investigativo, el enfoque cuantitativo secuencialmente se comienza con una idea, que una vez delimitada se establecen objetivos y preguntas de investigación.

Población y Muestra

Para Arias (2004:81), la población se define como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensiva las conclusiones de la investigación”. El mismo autor define la muestra como un subconjunto finito y representativo perteneciente a la población y sobre la cual se puede realizar inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con margen de error.

De esta manera, la población que se consideró en este estudio de viabilidad está delimitada por los productores agrícolas de los municipios con mayor cantidad de hectáreas aprovechadas de los estado Carabobo y Cojedes, quienes son considerados como los principales clientes, a corto, mediano y largo plazo, representando así el potencial para obtener información pertinente a esta investigación. Estos productores se encuentran registrados en el VII Censo Agrícola Nacional (Mayo 2007 / Abril 2008) realizado por el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, el cual está compuesto por un total de 10.672 productores, distribuidos de la siguiente manera: 7212 productores para el estado Carabobo, equivalente al 68% de la

población total y 3460 productores para el estado Cojedes equivalentes al 32% restante; de los cuales se extrajo una muestra representativa con el fin de obtener datos aproximados a la realidad estudiada.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó una fórmula probabilística, la cual indicará el número de productores que serán necesarios para recolectar la información, arrojando ésta un resultado de 113 aproximadamente. La fórmula aplicada, para el cálculo de la muestra es para poblaciones finitas, la cual se muestra a continuación:

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

$$112,85 = \frac{10672 * (1,96)^2 * (0,05) * (0,95)}{(10672 - 1) * (0,04)^2 + (1,96)^2 * (0,05) * (0,95)}$$

Leyenda:

N = Total de la población

Z α = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Luego de obtener la muestra, las 113 encuestas a aplicar se distribuyeron de manera proporcional entre ambos estados, arrojando 76 encuestas a aplicar en el estado Carabobo y las 37 restantes en el estado Cojedes; considerando los municipios estratégicos ubicados dentro del radio de influencia aproximado de 58,77km de la unidad comercializadora de abono orgánico compost (Véase Anexo A).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Palella y Martins (2010:82), “la técnica es el procedimiento particular, reflexivo y confiable aplicado al empleo de un instrumento, al uso de material, al manejo de una determinada situación”.

En el presente estudio se hizo uso de dos técnicas que se consideraron adecuadas para recopilar información pertinente; la primera de ellas es la revisión documental, la cual según Arias (2004:25), “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios”. Considerando que la finalidad de la información obtenida es corroborar los datos y obtener información adicional que pudiera facilitar, ampliar y completar la interpretación de la evidencia obtenida mediante varias fuentes consultadas.

La segunda técnica utilizada fue la encuesta que según Hurtado (2011:875), “la técnica de encuesta corresponde a un ejercicio de búsqueda de información acerca del evento de estudio, mediante preguntas directas a varias unidades o fuentes”, considerando, que a partir de ella se puede llegar a despejar dudas dependiendo de la información que aporten los encuestados, ya que tienen una alta influencia en la investigación.

En cuanto al instrumento que según Hernández, Fernández y Baptista (2006:276) es un “recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente”, se hizo uso de un cuestionario, ya que fue considerado como el instrumento más adecuado para el desarrollo de este proyecto, dado que es fácil de usar y aplicar a cada uno de los individuos involucrados.

Procedimiento para recolectar la información

La recolección de la información pertinente para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo a través de los aportes suministrados por los productores agrícolas de los estados Cojedes y Carabobo y para ello fue necesario en primera instancia trasladarse a varias zonas donde ellos se encuentran para así poder aplicarles el instrumento de recolección de información, en este caso, el cuestionario.

Este cuestionario aplicado es de tipo cuantitativo, ya que a través de éste se desea medir cuáles son los gustos y preferencias de los productores al momento de adquirir cualquier tipo de fertilizante, bien sea orgánico o químico para sus cultivos, así como cualquier otro elemento relacionado con el tema de investigación

Procesamiento de la información

Una vez recolectada y recopilada toda la información necesaria, se realizó el análisis de la misma usando como herramienta la estadística.

En cuanto a la estructura de la encuesta, se puede decir que está clasificada en dos partes, la primera de ella engloba la información pertinente a la institución, así como la explicación del objetivo por el cual se aplica y las instrucciones previamente establecida para que el encuestado responda de la manera correcta las preguntas determinadas.

La segunda parte de la encuesta está compuesta con trece (13) preguntas simples y de opciones múltiples que le permitiendo al encuestado fácil interpretación, con el fin de obtener la información adecuada para la investigación. El modelo del instrumento se muestra en el Anexo C, cuya validación por expertos se evidencia en el Anexo B

CUADRO 1: Cuadro Técnico Metodológico

Objetivo General: Elaborar un estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos en el municipio Libertador del estado Carabobo, con el fin de demostrar su rentabilidad además de contribuir a la conservación del medio ambiente.

Objetivo	Variable	Definición	Indicador	Dimensión	Instrumento	Items
Definir el Producto que se va a procesar y comercializar en el municipio Libertador del estado Carabobo	Definición del Producto	Consiste en determinar las características del producto además de sus propiedades en función del contenido total de macro nutrientes, micronutrientes, metales pesados e inertes.	Características del producto	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad - Función - Presentación - Cultivos Extensivos - Cultivos Intensivos 	Entrevista	Ingenieros Agrónomos Independientes
Especificar las características técnicas de la instalación de la unidad comercializadora del compost a partir de residuos sólidos urbanos.	Características Técnicas	Son aquellas cualidades que facilitan la identificación de los elementos indispensables para la correcta instalación de la unidad comercializadora de compost.	Propiedades en Función del Contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Macro Nutrientes - Micronutrientes - Metales pesados e inertes. 	Entrevista	<p>Información suministrada por los técnicos que establecen los parámetros de la tecnología para obtener compost.</p> <p>Información por parte de constructoras y dueños de terrenos en la zona que cumple con las características para poder instalar la planta.</p> <p>Búsqueda via web de la oferta existente en el mercado.</p>
			Localización de la Unidad Comercializadora	<ul style="list-style-type: none"> -Terreno apropiado -Medidas recomendadas -Propietarios -Costos por m² 	Entrevista	<p>Información suministrada por los técnicos que establecen los parámetros de la tecnología para obtener compost.</p>
			Tamaño de la Planta	<ul style="list-style-type: none"> -Equipamiento -Capacidad Productiva 	Entrevista	

Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

Objetivo	Variable	Definición	Indicador	Dimensión	Instrumento	Items
Elaborar un estudio de mercado con el objeto de canalizar la comercialización del compost, dado que es un producto que genera su propia demanda	Comercialización del compost	Determinar cómo comercializar el producto a través de los canales de distribución a fin de ofrecer a los consumidores el producto para su adquisición	Cadena de comercialización	Mercado Potencial - Clientes - Consumidores Mercado Cautivo - Clientes - Consumidores	Cuestionario	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
		La cantidad de producto que los compradores están dispuestos a adquirir durante un periodo determinado.	Canales de Distribución -Precios -Promociones -Plaza -Producto	Encargados de vender y promocionar el producto Valor del Producto, Fletes, otros. Descuentos, rebajas, muestras-volumen. Distancia de la planta al centro de consumo Volumen y presentación		7, 10, 11 8 9 10, 11 12, 13
Elaborar el estudio económico financiero requerido para tales fines	Estudio Económico	Determinar el potencial económico del producto mediante la elaboración del estado de resultados proyectado	Inversión	Elementos que conforman la Inversión	Cuadros de Estados Financieros	No Aplica
	Estudio Financiero	Determinar la capacidad de la unidad comercializadora, de ser sustentable, viable y rentable en el tiempo	Estado de Ganancias y Pérdidas Fondo neto de Flujos descontados TIR	Ingresos y Egresos -Capacidad de Trabajo. -Amortización de Inversión		

Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

CAPITULO IV

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

La presentación de los resultados es el punto clave de toda investigación, ya que reúne las observaciones desarrolladas a lo largo del estudio, de manera que a través de estas se le dé respuestas a la problemática planteada al inicio de la investigación y se sienten las bases para continuar con el estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost. De tal forma se puede decir que este capítulo conforma el punto clave para el análisis y la extracción de las conclusiones pertinentes, relacionadas con el procesamiento de la información.

En esta parte del estudio se procede a mostrar los resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas a los individuos que presentan el perfil requerido para ser considerados consumidores potenciales del abono orgánico compost a base de Residuos Sólidos Urbanos. Esta encuesta está dirigida a productores agrícolas sin importar la capacidad productiva de los mismos. La misma fue aplicada en el estado Carabobo, en localidades agrícolas distantes e independientes entre sí, como Guigue, Bejuma, Chirgua, Montalbán, Miranda y Libertador; y a su vez en el estado Cojedes en los municipio Tinaquillo, Lima Blanco, Pao de San Juan Bautista y Tinaco.

De acuerdo a la información suministrada por la muestra representativa de 113 productores agrícolas entre el estado Carabobo y Cojedes se pudo conocer que el abono orgánico compost es un producto que cuenta con un amplio mercado en el cual puede ser distribuido, ya que puede ser empleado como un mejorador de suelos, esto se debe a que es un abono de tipo orgánico que brinda resultados positivos en los cultivos, por lo tanto a través de este estudio se pudo conocer en términos generales que estos productores están interesados en adquirir el producto.

Resultados del Cuestionario

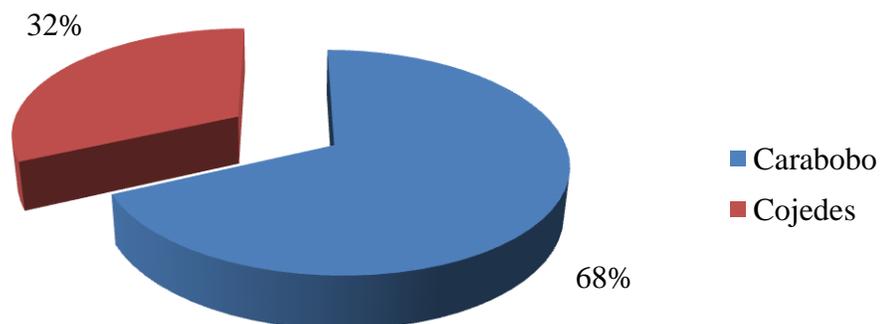
Los resultados obtenidos a través de la encuesta fueron los siguientes:

Delimitación Geográfica

Gráfico 1

Muestra por estados

Válidos	Frecuencia	Porcentaje
Carabobo	76	68%
Cojedes	37	32%
TOTAL	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

Análisis: para determinar la relación porcentual en cuanto a que cantidad de productores se extraerían para encuestar de cada uno de los estados, se realizó una relación en cuanto a las dimensiones de ellos, por lo tanto se tomó como referencia la cantidad de hectáreas sembradas para cada uno y por consiguiente quedó delimitado con el 68% para el estado Carabobo representado por una cantidad de 76 productores agrícolas de la localidad y el 32% para el estado Cojedes representado por 37 productores encuestados en la zona, para un total de 113 encuestas aplicadas a las personas consideradas como clave para obtener información pertinente que contribuya al desarrollo del presente estudio

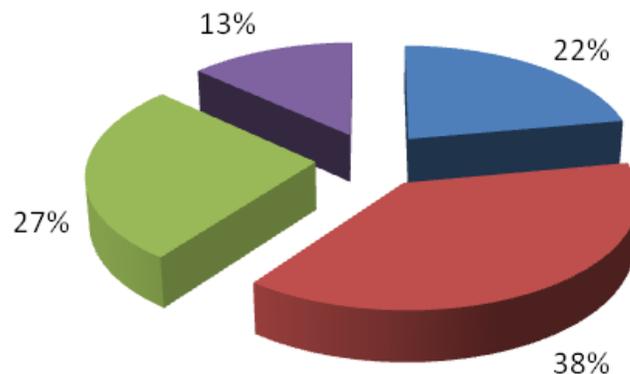
Perfil del encuestado

En esta parte se ofrece información sobre el perfil del encuestado. Se tomaron datos como el nombre, edad, grado académico, entre otros para poder elaborar el perfil del productor agrícola promedio regional.

Gráfico 2

Edad de los encuestados

Válidos	Frecuencia	Porcentaje
Entre 20 y 30 años	25	22%
Entre 31 y 41 años	43	38%
Entre 41 y 50 años	30	27%
Mayores de 51 años	15	13%
TOTAL	113	100%



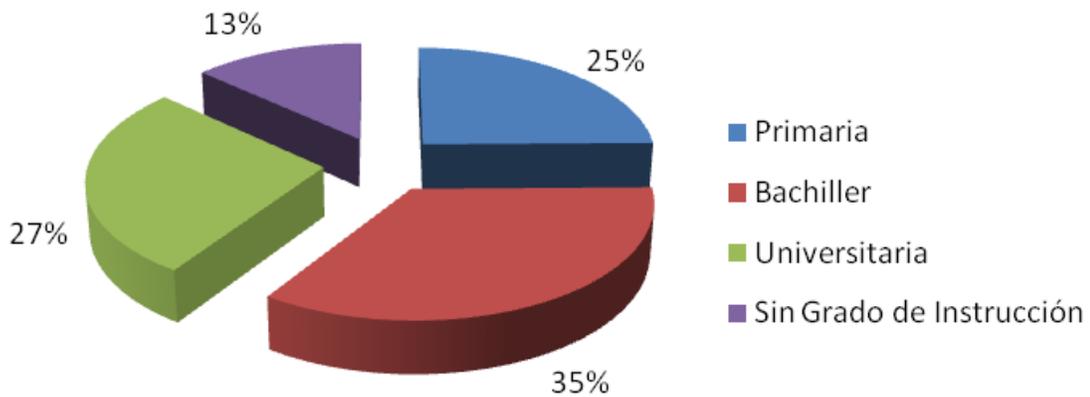
Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

Análisis: La encuesta fue aplicada a los dueños de fincas o a los encargados que se encontraban en la misma al momento de realizarla. Estas personas tienen poder de decisión a la hora de comprar o recomendar la compra de un producto. Con este dato se pretendía averiguar hasta qué punto la edad podía influir en la decisión de comprar o no el producto, pero quedó demostrado que ésta no tiene mayor influencia, hubo casos donde personas jóvenes, manifestaban no tener idea del producto y personas mayores (incluso un señor de 60 años) manifestaron conocer mucho sobre el producto. En otras ocasiones sucedió lo contrario a lo anteriormente descrito.

Gráfico 3

Grado de instrucción de los encuestado

Válidos	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	28	25%
Bachiller	39	35%
Universitaria	31	27%
Sin Grado de Instrucción	15	13%
TOTAL	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

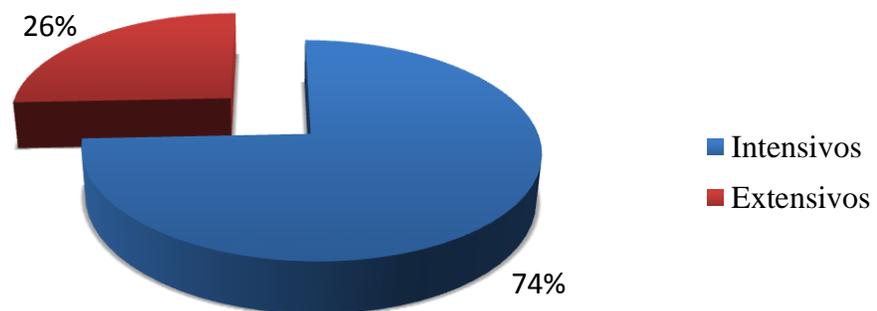
Análisis: La encuesta fue aplicada a los dueños de fincas o a los encargados que se encontraban en la misma al momento de realizarla. Estas personas tienen poder de decisión a la hora de comprar o recomendar la compra de un producto. Con este dato se pretendía averiguar hasta qué punto el grado de instrucción podría influir o no a la hora de comprar el producto. Se puede evidenciar que las personas bachilleres y universitarias están más dispuestas a adquirir este producto, debido a que poseen más conocimientos sobre el mismo.

Ítems 1. ¿A qué tipo de cultivos se dedica usted?

Gráfico 4

Tipos de Cultivos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Intensivos	84	74%
Extensivos	29	26%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

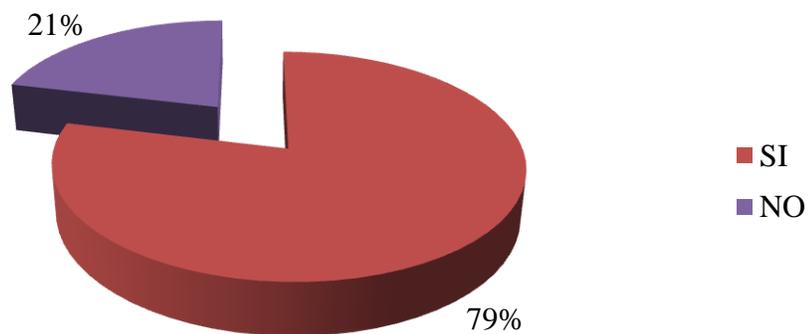
Análisis: De acuerdo a la información suministrada por los productores agrícolas encuestados se puede decir que el 74% de estos poseen actualmente cultivos de tipo intensivos mientras que el resto, es decir el 26% cuentan con cultivos extensivos, abriendo así la posibilidad de comercialización del abono orgánico compost, ya que a pesar de que los cultivos intensivos trabajan poca cantidad de tierra y los extensivos trabajan grandes cantidades de terreno para producir frutos ambos necesitan abonos para obtener resultados positivos y es allí donde se puede emplear el abono orgánico compost como una opción de abono mejorando así la calidad de sus suelos.

Ítems 2. ¿Tiene previsto aumentar su capacidad de cultivo?

Gráfico 5

Capacidad de cultivo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	89	79%
NO	24	21%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

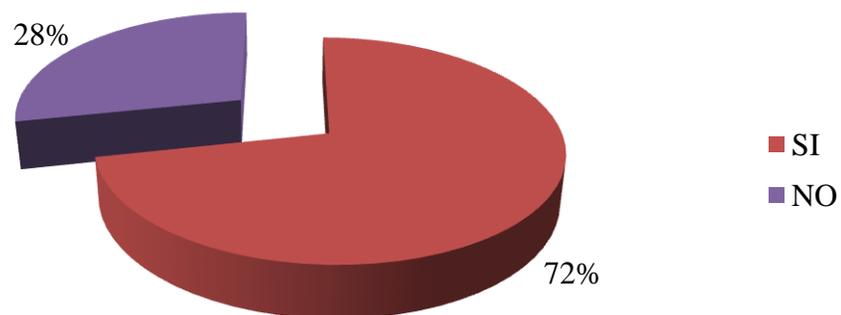
Análisis: El 79% de los encuestados tienen previstos aumentar su capacidad de cultivo para así obtener mayor cantidad de frutos y poder aumentar sus ingresos a través de las ventas de estos, mientras que el 21% de los encuestados prefieren solo conservar los cultivos con las dimensiones que ya poseen, sin embargo, de esta forma al producirse un aumento en los cultivos de algunos productores aumentaría la demanda del compost dada la necesidad de mantener dichos cultivos para poder obtener los resultados deseados, además de esto los productores que mantendrán la misma cantidad de cultivos igual seguirían demandando el producto dada sus necesidades.

Ítems 3. ¿Usa Usted Abonos orgánicos?

Gráfico 6

Uso de Abonos Orgánicos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	81	72%
NO	32	28%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

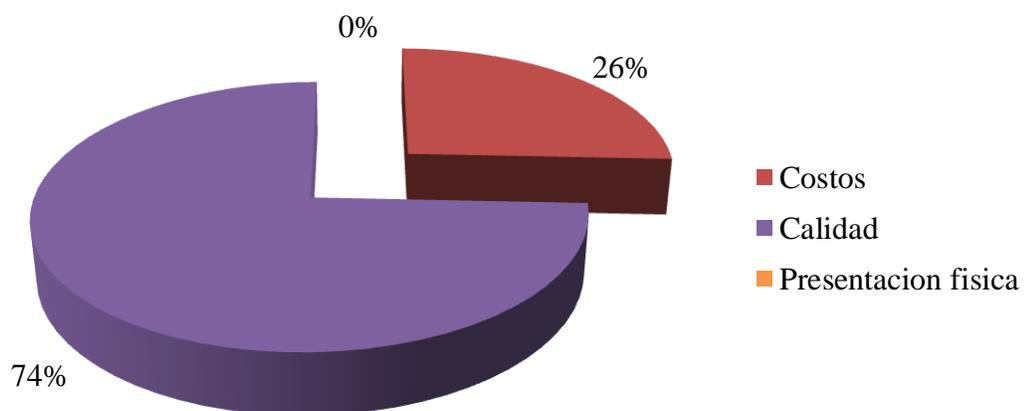
Análisis: Esta pregunta tiene como objetivo determinar si los productores agrícolas de la región utilizan fertilizantes orgánicos. En el gráfico se observa claramente que los productores utilizan fertilizantes orgánicos (más de la mitad). Esto se debe a que la mayoría de estos productores consiguen abono orgánico (generalmente excremento de pollo, de ganado, etc) con facilidad. Hay que mencionar en el análisis de esta pregunta, que la mayoría de los encuestados en este estudio, declararon abonar sus tierras sin tener el conocimiento exacto de los elementos y nutrientes y en qué cantidades los necesitan. Para determinar esto se tiene que realizar un análisis de suelo antes de sembrar cualquier rubro, ya que de no realizar este análisis se pueden correr grandes riesgos, como por ejemplo, perder toda una cosecha por sembrar un fruto en un suelo no apto para el mismo.

Ítems 4. ¿Qué factor considera de mayor importancia a la hora de escoger un tipo de fertilizantes para sus cultivos?

Gráfico 7

Factor de Influencia para escoger el tipo de Abonos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Costos	29	26%
Calidad	84	74%
Presentación física	0	0%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

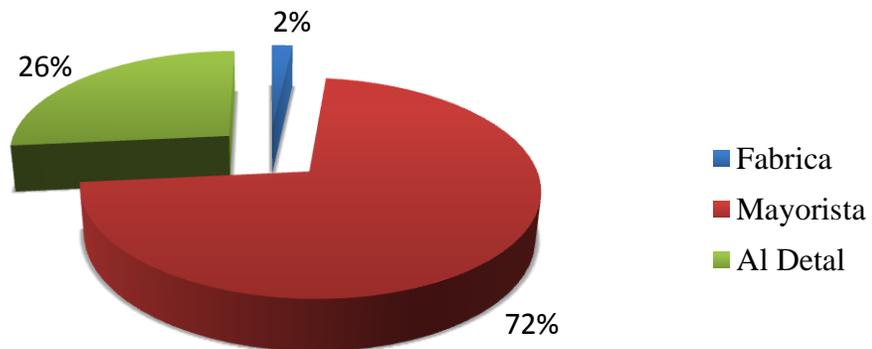
Análisis: De acuerdo a la importancia a la hora de escoger un tipo de fertilizantes para sus cultivos, el 74% de los productores encuestados se basan en la calidad del producto que van a adquirir ya que al optar por abonos cuyos niveles de calidad sean más elevados que otros, mejores serán los resultados que obtendrá de sus cultivos. Por su parte el 26% de los productores toman como primordial el costo de los fertilizantes ya que de esta manera podrían adquirir mayores cantidades del producto.

Ítems 5. ¿Dónde compra usted los fertilizantes para sus cultivos? ¿Cuánto paga por ello?

Gráfico 8

Lugar de Adquisición de los Abonos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Fabrica	2	2%
Mayorista	81	72%
Al Detal	30	26%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

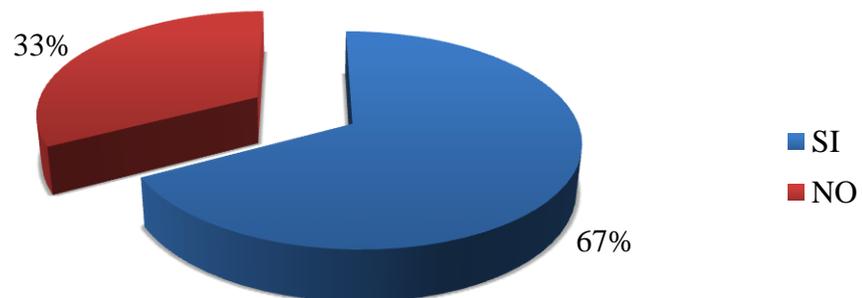
Análisis: El 72% de los encuestados adquieren los fertilizantes para sus cultivos en los mayoristas específicamente en la empresa gubernamental Agropatria, el 26% al detal y el 2% en fábricas. En cuanto al pago por ellos las respuestas fueron restringidas ya que mes a mes se presentan variaciones en los precios sin embargo en algunos de los casos se pudo conocer que el precio promedio de lo que se paga por un saco (50Kg) de fertilizantes es de Bs.350, 00

Ítems 6. ¿Conoce usted el abono orgánico compost a base de Residuos Sólidos Urbanos?

Gráfico 9

Conocimiento del abono orgánico Compost

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	76	67%
NO	37	33%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

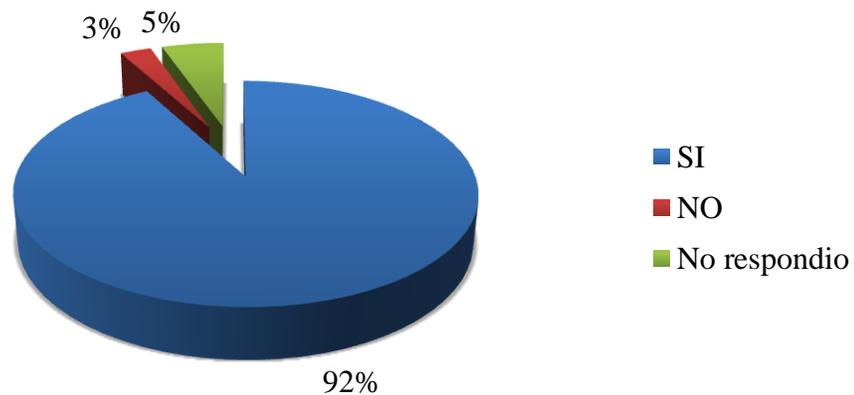
Análisis: La mayoría de los productores encuestados manifestaron conocer el abono derivado de Residuos Sólidos Urbanos. Esto es importante, ya que Venezuela es uno de los países donde no se produce ni se comercializa este producto, ya que la mayoría del compost utilizado en los cultivos es elaborado de forma artesanal (gallinaza, excremento de ganado, cáscara de arroz y de frutas), este factor es positivo ya que su aceptación tendrá mayor nivel.

Ítems 7. ¿Estaría Ud. Dispuesto a comprar abono orgánico compost a base de RSU?

Gráfico 10

Disposición para comprar Abono orgánico Compost

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	104	92%
NO	3	3%
No respondió	6	5%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

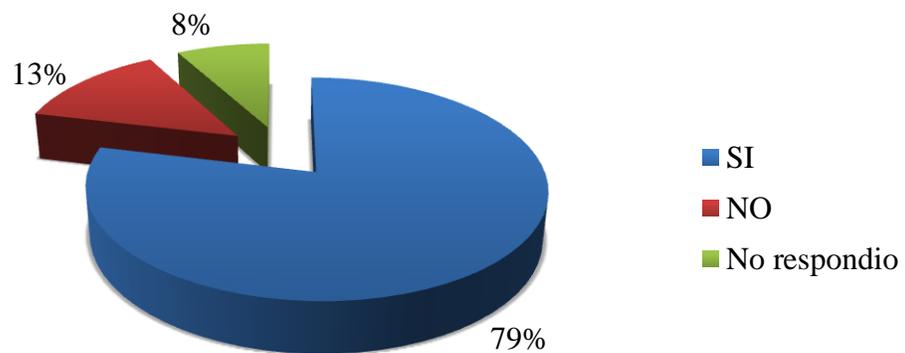
Análisis: El 92% de los encuestados están dispuestos a utilizar el abono orgánico compost a base de residuos sólidos urbanos como mejorador de suelos para sus cultivos, y solo el 3% restante no está de acuerdo, mientras que un 5% decidió no responder, de esta manera se convierte el abono orgánico compost en un producto competitivo a pesar de su carácter complementario en el campo de abonos orgánicos.

Ítems 8. Si se le ofrece un descuento ¿Estaría dispuesto a comprar grandes cantidades de este producto?

Gráfico 11

Disposición para comprar grandes cantidades

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	89	79%
NO	15	13%
No respondió	9	8%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

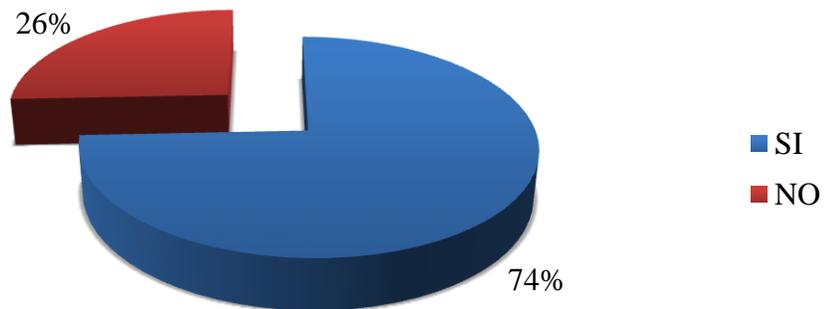
Análisis: El 79% de los encuestados están dispuestos a comprar grandes cantidades de abono orgánico compost siempre que se le ofrezca un descuento por ello, el 23% no compraría grandes cantidades y el 8% se abstuvo a la respuesta, de maneras que esta podría ser una estrategia de mercado para aumentar las ventas, así los clientes estarían motivados a aumentar la capacidad de adquisición del producto dado que les resultaría más económico.

Ítems 9. De existir una planta procesadora de Abono Orgánico Compost a base de RSU en el estado Carabobo. ¿Estaría usted dispuesto a desplazarse para adquirir este producto directamente de la planta?

Gráfico 12

Disposición de desplazamiento a la planta

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	84	74%
NO	29	26%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

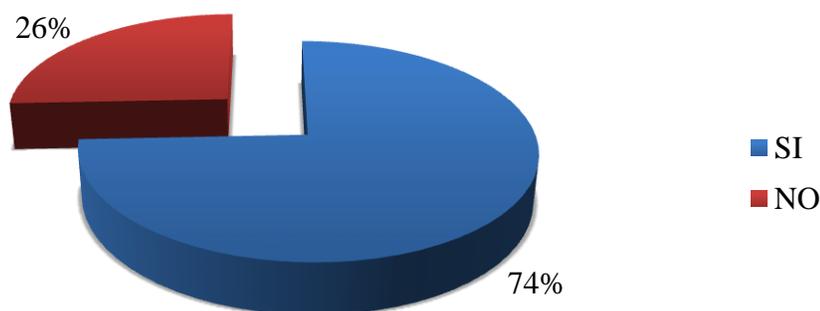
Análisis: De existir una planta procesadora de abono orgánico compost en el estado Carabobo, el 74% de la población encuestada está dispuesta a trasladarse hasta ella para adquirir este producto y solo el 26% opina lo contrario, esto se debe a que las zonas donde se aplicó la encuesta quedan a menos de 150km del municipio Libertador, lugar donde se espera que esté ubicada la unidad comercializadora y esto facilita el traslado de los productores hasta ella.

Ítems 10. ¿Le parece más rentable utilizar abonos orgánicos, en sustitución de los fertilizantes químicos?

Gráfico 13

Rentabilidad de los Abonos orgánicos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	84	74%
NO	29	26%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

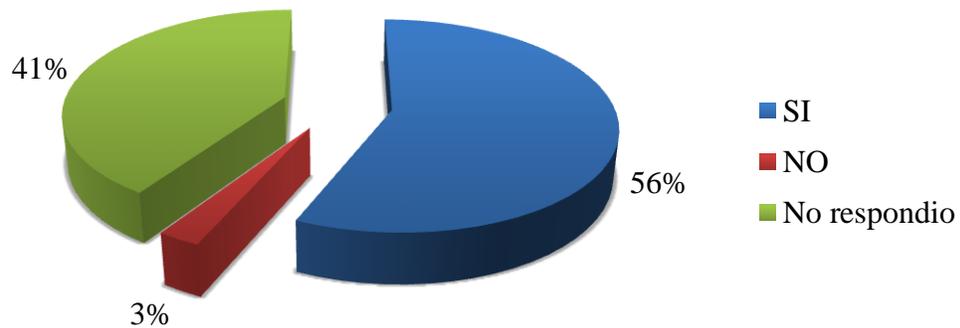
Análisis: Esta pregunta determina el tipo de abono (orgánico o inorgánico) que tiene mayor demanda y les resulta más rentable a los productores agrícolas de la región. El orgánico demostró tener mayor demanda que el inorgánico, como se observa en el gráfico. Esto se debe a que la mayoría de estos productores consiguen abono orgánico (generalmente excremento de pollo, de ganado, etc.) con facilidad y a un costo bajo o nulo (algunos productores obtienen estos excrementos de manera gratuita), motivando por supuesto a aumentar el consumo de estos abonos por los mismos, ya que obtienen una amplia reducción en sus costos operativos.

Ítems 11. ¿Le gustaría tener unidades comercializadoras de abono orgánico compost en su estado?, sabiendo que su costo aumentaría a causa de los fletes.

Gráfico 14

Unidades Comercializadoras en otros puntos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	64	56%
NO	3	3%
No respondió	46	41%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

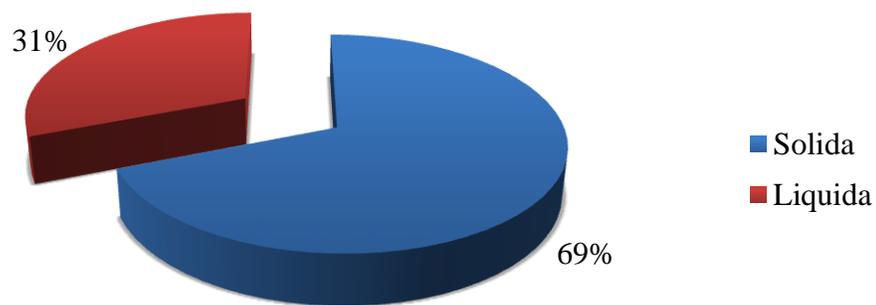
Análisis: Al 56% de los productores agrícolas encuestados les gustaría contar con unidades comercializadoras de abono orgánico compost en su estado, el 3% no están de acuerdo y el resto representado por el 46% decidió no responder, esto se debe a que Carabobo y Cojedes son estados vecinos e indiferentemente de que exista una planta o no en Cojedes igual acudirían a la de Carabobo, de quedar distantes ambos estados serian contrarias las respuestas.

Ítems 12. ¿Ud. prefiere adquirir abonos orgánicos bajo que presentación física?

Gráfico 15

Presentación Física de los orgánicos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Solida	78	69%
Liquida	35	31%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

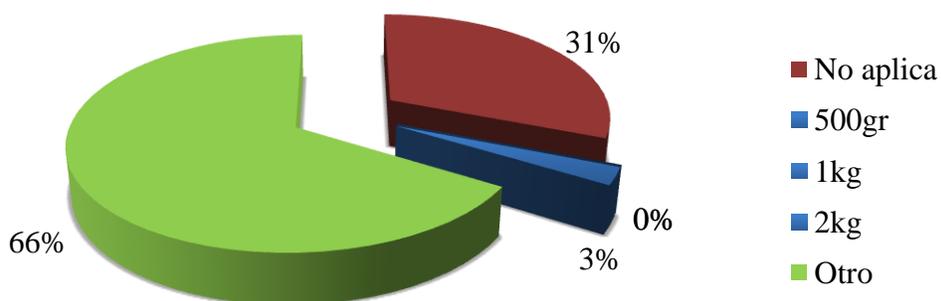
Análisis: De acuerdo a las preferencias de los productores agrícolas al momento de elegir sus fertilizantes de acuerdo a su presentación física el 69% de ellos prefiere la presentación Solida mientras que el 31% prefiere la liquida. Esto representa un factor positivo para el producto que se ofrece, ya que el abono orgánico compost a elaborar, será comercializado en presentación sólida, lo cual satisface la necesidad de los productores que prefieren este tipo de presentación.

Ítems 13. Si la presentación física de su preferencia, es la sólida. ¿Usted prefiere adquirir este producto, empaçado en cuál de las siguientes cantidades?

Gráfico 16

Preferencias en Empaques

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No aplica	35	31%
500gr	0	0%
1kg	0	0%
2kg	3	3%
Otros (Saco-Granel)	75	66%
Total	113	100%



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

Análisis: Partiendo de que la preferencia al adquirir el producto es la presentación sólida, el 66% prefiere adquirir el producto empaçado en unidades superiores a 2kg. Específicamente a granel, ya que les resulta más rentable adquirir mayor cantidad de este producto para sus cultivos. El 3% prefiere empaques de 2 kilos y el resto representado por el 31% no aplica dado que sus respuestas al ítem anterior (12) no daban consecución a este ítem.

Diagnóstico de la situación actual

Una vez que se analizaron los resultados, se pueden resaltar algunos elementos importantes referentes al mercadeo, en donde se pudo notar que más de la mitad de la población agrícola encuestada, utiliza abonos orgánicos, en su mayoría de procedencia artesanal, por eso es adecuado incluir nuevos atributos al producto resaltando las ventajas competitivas del abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos, a fin de captar la atención de clientes potenciales, para que este producto, alcance una posición privilegiada en la competencia de abono orgánico utilizado en sus cultivos, para esto es necesario lanzar al mercado el producto con un precio más bajo en relación a productos similares, y realizar promociones por la cantidad adquirida, ya que la mayoría de los clientes potenciales se mostraron dispuestos a adquirir grandes cantidades de este producto, si se le ofrecía algún tipo de descuento.

Se pudo observar en los datos obtenidos, que los agricultores prefieren adquirir los fertilizantes directamente de distribuidores mayoristas, y en su mayoría les gustaría contar con unidades comercializadoras de compost en su estado, no obstante se observó que un 74% de los encuestados, estaría dispuesto a desplazarse directamente a la planta procesadora de abono orgánico compost, por lo tanto aparte de venderlo exclusivamente en la planta, sería adecuado implementar alianzas estratégicas con otros negocios para colocar el compost a base de RSU en sus tiendas físicas o virtuales, y en conjunto ofrecer el producto vía internet, llamadas telefónicas, envío de correos, visitas a domicilio.

Esto induce a pensar que al vender el producto a granel se podría generar relaciones intersectoriales que bien podrían emplear abono orgánico compost mejorado, y de esta manera convertirlo en materia prima para producir otros abonos a

partir del abono orgánico compost procedente de la recuperación de residuos sólidos urbanos.

Otro aspecto que debe señalarse es que a pesar de que la mayoría de los encuestados conoce el producto, un 33% de la población negó conocer el abono orgánico compost, por eso es preciso promover estrategias publicitarias para venderlo por sacos, kg, etc., haciendo más énfasis en esa porción del mercado, que a pesar de ser minoritaria, no deja de ser importante, y en su mayoría está conformada por agricultores sin grado de instrucción académica, o en su defecto educación primaria, es necesario incentivar a esa población a adquirir el abono orgánico compost, mediante charlas o conferencias donde se dé a conocer el producto, y la publicidad a través de revistas, periódicos, medios electrónicos, vallas publicitarias, etc.. A fin de penetrar en este sector destacando las cualidades del producto y su competitividad en el mercado de abonos mejoradores de suelos, además del rendimiento que puede ofrecer a los cultivos.

Finalmente, los agricultores prefieren en un 69% los fertilizantes orgánicos sólidos, este aspecto representa una ventaja positiva para el producto, ya que el abono orgánico compost a elaborar, será comercializado en presentación sólida, en cuanto al tamaño del empaque, en su mayoría prefieren que el producto sea superior a 2kg, lo que permite confirmar su venta a granel a fin de satisfacer las existencias tanto de compradores que adquieran el producto en grandes cantidades como aquellos que desean porciones más pequeñas, destacando las cualidades del producto y su amplitud en el mercado de abono mejorados.

CAPITULO V

MARCO PRAXIOLOGICO

Se fundamenta en llevar a la práctica los planteamientos teóricos, metodologías o modelos, mediante la aplicación innovadora de la parte de la realidad, del conjunto de conocimiento generados a través de la investigación, buscando no solo respuestas puntuales a problemas específicos, sino modelos o sistemas capaces de explicar y modelar la realidad bajo ciertas condiciones predeterminadas.

Viabilidad técnica-económica de la unidad procesadora y comercializadora de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos

Se trata de **Estudiar la Viabilidad de llevar a cabo una Planta de Procesamiento y Comercialización de abono orgánico compost**, cuya comercialización será a granel para finalmente ser colocado entre agricultores, viveros y aquellos usuarios que potencialmente sean clientes de abonos fertilizantes y/o mejoradores de suelos, para hacerlos aptos a los diferentes cultivos a los que se dedican en su actividad productiva.

Es importante señalar que es fundamental **definir el abono orgánico compost** por las características propias del producto a comercializar y que obviamente requiere sondear su colocación en el mercado; por lo que la adecuada definición del producto sienta las bases para la elaboración del **Estudio de Viabilidad**.

Definición del producto

Dorfmann y Herzog (1998) plantean que el aprovechamiento de las basuras domésticas para fines agrícolas se remonta a la más lejana antigüedad. Hasta la fabricación industrial de abonos minerales hacia 1850, las basuras domésticas eran

una de las principales fuentes de fertilizantes. Después, los abonos orgánicos se han hecho indispensables para mantener e incrementar la fertilidad de los suelos a causa de su mayor contenido en humus.

Las sustancias húmicas mejoran la estructura de los suelos y favorecen la formación de agregados que permiten una mejor aireación y un buen drenaje. Aumentan la capacidad de retención de agua y, por su color negro, favorecen el recalentamiento del suelo.

El humus regulariza el suministro de las sustancias que necesitan las plantas, aumenta la velocidad de germinación y permite, sobre todo, un mejor aprovechamiento y asimilación de los abonos. Por este hecho, incrementa el rendimiento de los vegetales aprovechando al máximo los abonos minerales. Y por último, actúa como regulador y regenerador de los suelos, degradados o desequilibrados (bloques de elementos, exceso de tóxicos, demasiada abundancia de un fertilizante).

En la comercialización de los productos a base de los residuos domésticos se debe tener en cuenta en primer lugar, que las basuras tratadas industrialmente, con objeto de utilizarlas en la agricultura, quedan fuera de la legislación de abonos y fertilizantes, a causa de las fluctuaciones estacionales y locales de su composición orgánica y mineral, que impiden prácticamente toda garantía sobre la dosis de los componentes. En estas condiciones estos productos quedan dispensados de indicar los principios fertilizantes o elementos útiles.

A pesar que el abono orgánico compost actúa como regulador y regenerador de los suelos degradados; es importante señalar que el usuario de este producto será claramente informado de la naturaleza y estado de transformación de las diferentes categorías de abono orgánico compost que se obtienen a partir de las basuras

domésticas; razón por la cual dicho producto no es recomendable comercializarlo bajo una denominación comercial.

Partiendo de este supuesto, la normativa legal internacional establece cuatro categorías para los productos que emplean como materia prima las basuras domésticas:

1. *Basuras Verdes*: Procedentes de la recogida, sin tratamiento mecánico ni fermentación

2. *Basuras Cribadas y Trituradas*: Obtenidas mediante un tratamiento mecánico y que han pasado por una malla de 75 mm como máximo.

3. *Compuestos Urbanos o Compuestos de Residuos Domésticos*: Que han sido sometidos a una fermentación controlada de varios días a varias semanas, al aire libre o en celdas, siendo precedida o seguida esta fermentación por determinadas operaciones mecánicas (clasificación, trituración, desferrización, tamizado, etc.)

4. *Cribados de Vertedero*: Obtenidos tamizando antiguos vertidos de basuras domésticas, de diferentes edades. Es importante señalar que en la normativa legal internacional se plantea que los cribados de vertederos no pueden recibir la denominación de compuestos o mantillo a causa de su relación carbono / nitrógeno (C/N) y de su débil contenido de carbono y nitrógeno que es inferior a 10. En definitiva, los contenidos de carbono y nitrógeno y la relación C/N son los que mejor reflejan la riqueza y estado de evolución del abono orgánico compost procedente de los residuos sólidos urbanos.

Los abonos objeto del proyecto de viabilidad caen dentro de la tercera categoría. Sin embargo deben cumplir ciertos criterios que establece la normativa legal

internacional en lo que se especifica que durante el curso de la fermentación los abonos se ven sometidos a dos acciones simultáneas y antagónicas que afectan al carbono y al nitrógeno que contienen. Una la *mineralización*, que da lugar a la producción de anhídrido carbónico, amoníaco y ácido nítrico; la otra *humidificación*, que da lugar a la elaboración por los microorganismos de los complejos coloidales denominados compuestos húmicos, cuyo papel es fundamental en la conservación de las propiedades del suelo.

Por su parte en España en el Boletín Oficial del Estado BOE N° 181 Sección I Pág. 85659 de fecha 29 de julio de 2011. **13046** Ley 22/2011, de 28 julio 2011. Residuos y Suelos Contaminados. Capítulo I Disposiciones Generales Artículo 3... Signado con la letra Y se define Compost como:

Enmienda orgánica obtenido a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente. No se considerará compost el material orgánico obtenido de las plantas de tratamiento mecánico biológico de residuos mezclados, que se denominará material bioestabilizado.

De igual forma en el país antes mencionado en el Boletín Oficial del Estado BOE N° 164 Sección I Pág. 51119 de fecha 10 de julio de 2013. **7540** Real Decreto 506/2013 del 28 de junio, sobre Productos Fertilizantes. Capítulo I... Artículo 2... Numeral 31 se define el Compostaje como:

El proceso controlado de transformación biológica aeróbica y termófila de materiales orgánicos biodegradables que da lugar a los tipos de abonos o enmiendas orgánicos, cuyas características se detallan en los grupos 2 y 6.

Cabe señalar que las características que se señalan en los grupos 2 y 6 se muestran en el Anexo D del presente trabajo.

Para García (2009), el compostaje de un conjunto de fracciones orgánicas fermentables, es un proceso de descomposición biológica aerobia termofílica, mediante una serie de poblaciones contenidas, de bacterias, hongos y actinomicetos, combinada con una serie de factores ambientales, que la transforma en un sustrato aprovechable agrícolamente, denominado abono orgánico compost. El referido autor haciendo uso del Real Decreto N° 824 / 2005 promulgado en España, define el compostaje como producto higienizado y esterilizado obtenido por fermentación aerobia y materia orgánica biodegradable en condiciones controladas.

Dorfmann y Herzog (1998); plantean que para aplicar a un material la denominación de compuesto urbano o compost procedente de residuos sólidos urbanos, tal como lo establece la normativa legal internacional hay que considerar la siguiente condición:

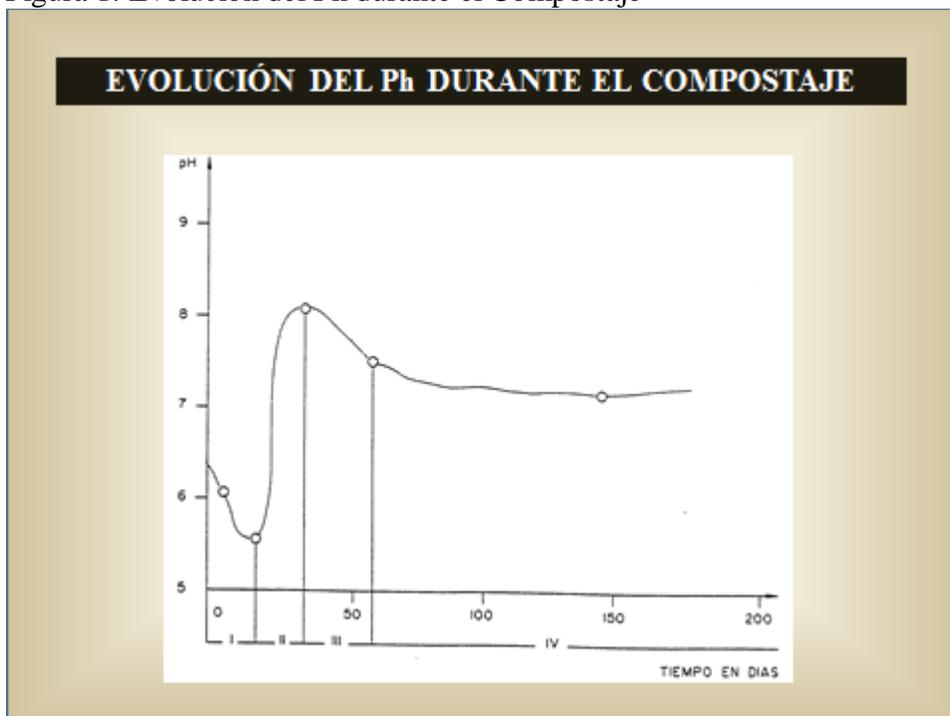
Cribado: el 90% de los materiales deben pasar por una malla de 35 mm. Es importante señalar que la normativa legal internacional, considera desde el punto de vista del tamaño de las partículas, cuatro calidades de compuestos:

- a. *Muy finos*, de partículas menores que 6,3 mm.
- b. *Finos*, de partículas menores que 12,5 mm.
- c. *Medios*, de partículas menores que 25 mm.
- d. *Gruesos*, de partículas menores que 40 mm

- e. Contenido de carbono, superior al 5% en las materias secas.
- f. Contenido de nitrógeno, superior al 3% en las materias secas.
- g. Relación carbono / nitrógeno C/N, entre 10 y 25.

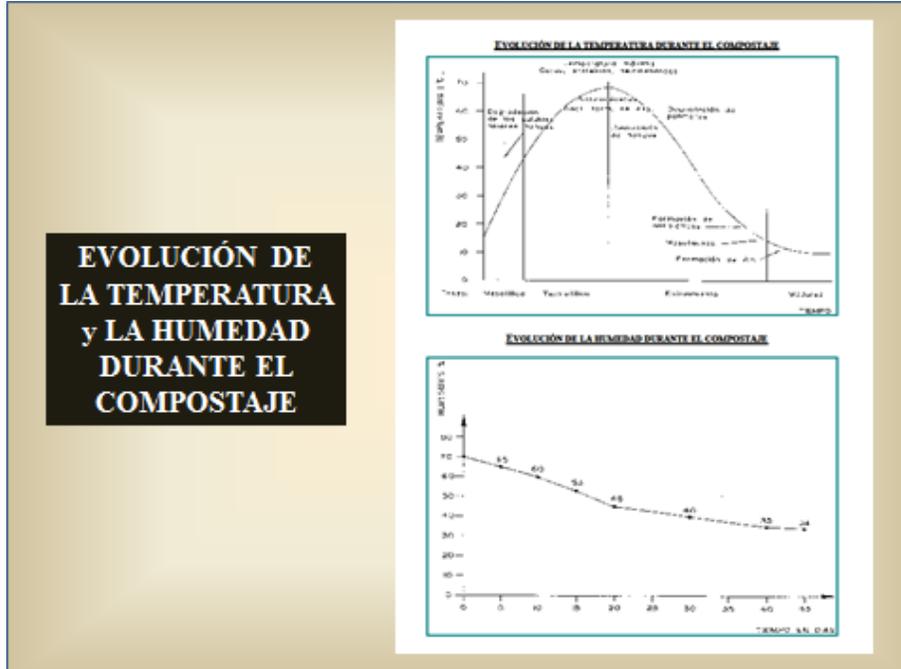
García (2009), plantea que la obtención de un buen compost depende de tres condiciones fundamentales: proceso de preparación del concentrado de materia orgánica a fermentar, proceso de fermentación y proceso de depuración; y considera que el principal de estos procesos es la fermentación, siendo este proceso regulado por los siguientes parámetros: contenido de oxígeno, temperatura, Ph, relación carbono - nitrógeno (C/N), humedad, tiempo de fermentación y presencia - ausencia de patógenos. Además el autor anteriormente señalado expresa estos parámetros en forma gráfica tal como se muestran a continuación:

Figura 1: Evolución del Ph durante el Compostaje



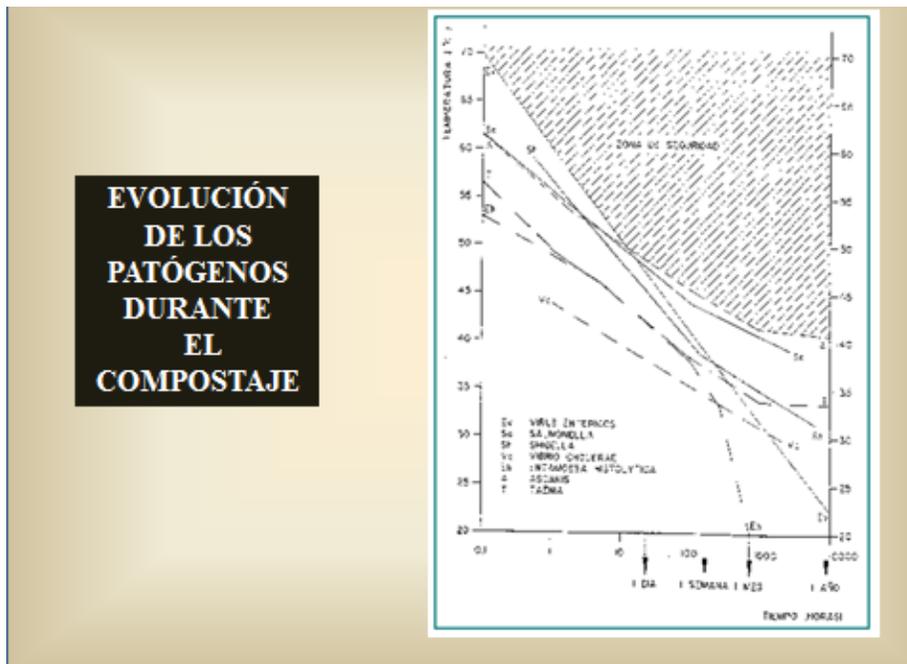
Fuente: García (2009)

Figura 2: Evolución de la Temperatura y la humedad durante el compostaje



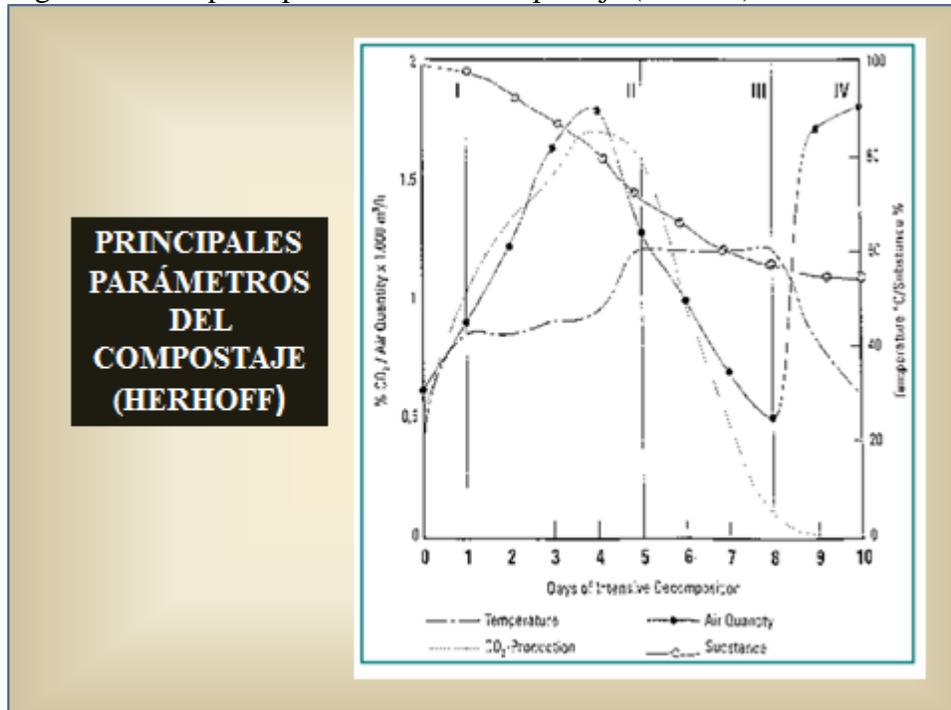
Fuente: García (2009)

Figura 3: Evolución de los Patógenos durante el compostaje



Fuente: García (2009)

Figura 4: Principales parámetros del compostaje (Herhoff)



Fuente: García (2009)

Dorfmann y Herzog (1998); señalan que cuando la fermentación ha estado bien controlada, el abono puede incorporarse al suelo sin temor de originar trastornos de nutrición en las plantas. La relación C/N de las basuras frescas, comprendida por lo general entre 35 y 20, evoluciona y después de la fermentación baja entre 25 y 10, que son los valores prescritos. Es importante señalar que el abono fresco procedente de la fermentación de basuras destinado a la confección de capas calientes puede tener un valor superior a 25 para la relación C/N, a condición de que en la denominación del compost procedente de residuos sólidos urbanos se haga mención de esta aplicación.

Haciendo uso de la información señalada por García (2009), se muestra una tabla donde se aprecian las características del compost exigidas por el Real Decreto

824/2005 promulgado en España y los valores obtenibles en una planta de compostaje; tal como se muestra a continuación:

Cuadro 2

Características básicas del compost a obtener en planta de compostaje

Característica Básicas	s/Real Decreto 824/2005	Obtensibles
Materia Orgánica Total	35%	55 / 60%
Humedad	30 – 40%	25 / 30%
Carbono/Nitrógeno	< 20	< 18
Granulometría	90% inferior 25 mm	< 15
Impurezas > 2 mm	3% máx.	
Piedras y Vidrio > 5 mm	5% máx.	

Fuente: García (2009)

El grado de mineralización o la edad del producto es una indicación importante para la utilización agrícola y es primordial asegurarse que la fermentación de las basuras se haya realizado correctamente. Se puede señalar, por otra parte, que en la Norma AFNOR (Pr. U. 44051); obligatoria a partir del 29 de octubre de 2011 se definen tres tipos de compuestos urbanos o abono orgánico compost procedente de residuos sólidos urbanos:

1. *Fresco*, que solamente ha estado sometido a una fermentación de 4 días como mínimo.

2. *Semimaduro*, que ha estado sometido a una fermentación termófila seguida de una maduración incompleta.

3. *Maduro*, que ha estado sometido a una fermentación termófila seguida de una maduración completa.

Dada la importancia de la fermentación para lograr la debida calidad del abono orgánico compost a obtener procedente de las basuras urbanas se señalan algunos elementos de interés que complementan a la definición del abono orgánico compost como tal.

Sanabria (1977); señala que las basuras domésticas frescas contienen microorganismos y toda clase de materiales, tanto naturales como sintéticos, susceptibles de ser atacados de muy distintas formas por estos microorganismos. Los residuos de cocina fermentan rápidamente; otros como papeles y cartón, lo hacen más lentamente, y otros no fermentan en absoluto. Estos últimos son materias inertes, como la ceniza. No obstante teniendo en cuenta las condiciones que crea la fermentación (riqueza en CO₂, temperatura elevada, mucha humedad, potencial de oxidación variable), hay que observar que todos los materiales presentes sufren su influencia y que, aunque la velocidad de algunas reacciones de carácter estrictamente químico es escasa a la temperatura ordinaria, esta velocidad puede aumentar considerablemente a temperaturas del orden de los 60° C.

Por otro lado, hay que observar que los materiales aptos para la fermentación son, por lo general poco densos, por lo que se distinguen en las basuras domésticas los materiales pesados (de densidad superior a 1,5) que contienen pocas materias fermentables y los productos ligeros (de densidad inferior a 1,5) que contienen la mayor parte de las materias orgánicas aptas para que las transformen los microorganismos.

García (2009) plantea que el alto contenido de fracciones orgánicas fermentables contenidas en los residuos sólidos urbanos (RSU), hace pensar en la necesidad de su tratamiento, fundamentalmente por varias realidades esenciales:

1. La imposibilidad de llevar a vertedero porcentajes significativos de fracciones orgánicas (directiva relativa al vertido)
2. El impacto ambiental que pueden producir en los vertederos en caso de no ser tratadas.
3. Las necesidades de materia orgánica en los suelos.
4. La existencia de procesos que pueden recuperar valores a partir de dichas fracciones.
5. Los tres sistemas de tratamiento que cumplimentan los anteriores conceptos son:
 - a) El compostaje (fermentación aerobia).
 - b) La biodegradación (fermentación anaerobia).
 - c) El secado (para su aprovechamiento como combustible)

Para llevar a cabo estos tratamientos es necesario previamente realizar la preparación de dichas fracciones orgánicas mediante procesos de tratamiento previo, que separen las mismas hasta niveles de concentración suficientes como para permitir que estos sistemas puedan instalarse.

Estos procesos de tratamiento previo son los básicos de la recuperación expuestos en los puntos anteriores, con los cuales los componentes orgánicos fermentables son concentrados.

A continuación se cree conveniente tocar el tema de la fermentación considerando por separado este proceso para materiales pesado y ligeros

1. *Materiales Pesados.* Están constituidos por vidrios, metales, tierras, desechos, polvo y ceniza. Estos cuerpos se eliminan en mayor o menor cantidad durante la preparación mecánica, en la que hay que procurar reducir al mínimo las pérdidas de materias orgánicas fermentables.

Es interesante conocer los contenidos medios de estos residuos pesados de elementos minerales útiles para el desarrollo vegetal. Los análisis que se indican más adelante, en que se dosifican los elementos totales, no pueden dar desgraciadamente una idea precisa de la asimilabilidad de estos vegetales, ya que solamente una parte de estos elementos intervienen en el fenómeno de nutrición. A título de ejemplo Dorfmann y Herzog(1998); muestran doce análisis efectuados en la estación agronómica de Seine – et – Marne en Francia con productos de densidad superior o igual a 2, los cuales dieron los siguientes resultados:

Cuadro 3

Tanto por cien de contenido del producto pesado en el material seco

Ácido Fosfórico P ₂ O ₅	Cal CaO	Magnesia MgO	Hierro Fe	Manganeso	Cobre	Boro
0,9	9,3	0,7	3,4	0,9	0,4	0,0036

Fuente: Dorfmann y Herzog (1998)

En comparación, en los mismos productos pesados de que se trata, la cantidad de materias orgánicas totales se ha elevado al 5,45%, de la cual el 2,69% es carbón fermentable.

Comparados con los productos finales habituales de la fermentación de basuras urbanas, estos productos pesados son ricos, por tanto, en calcio, hierro y otros metales, pero el contenido de boro es débil.

Teniendo en cuenta la proporción relativamente pequeña de materias orgánicas totales que se encuentran de este modo en los productos pesados en comparación con los productos minerales (sobre todo si se le agrega sílice), se puede considerar en la práctica los productos pesados en conjunto como *no fermentables*. Pero hay que subrayar, sin embargo, que pueden suministrar pequeñas cantidades de ciertos elementos u oligoelementos que favorecen la proliferación de los microorganismos útiles en los suelos y, por otro lado, aportan productos químicos que sirven de abono, como el ácido fosfórico y, sobretodo, la cal, con frecuencia muy apreciada.

El producto amorfo por excelencia, el carbono, se presenta en las basuras domésticas bajo diferentes formas más o menos oxidadas. Aunque algunas veces se encuentra en grandes fragmentos, lo más frecuente es que aparezca muy dividido, cubierto de finas partículas de cenizas. No es dudoso que, aunque no sea fermentable, el carbono representa un papel importante a causa de su enorme poder de absorción, tanto en las reacciones químicas como en las fermentaciones que se producen en los montones de basuras en tratamiento.

2. *Materiales Ligeros*. En esta categoría entran constituyentes muy diversos, ya que se encuentran a la vez plásticos, papel, tejidos, caucho, escorias y otros residuos domésticos, sin contar, desde luego, toda clase de embalajes y sus derivados.

Ninguna materia orgánica es completamente inatacable por los microorganismos, sobre todo si está finamente dividida. No obstante, es preciso diferenciar las que son fácilmente degradables (como, por ejemplo, los hidratos de carbono) de las que lo son poco o nada (como los plásticos, y el caucho).

Dorfmann y Herzog (1998); señalan que para los efectos de analizar la fermentación bajo los efectos de los materiales ligeros es fundamental estudiar dos rubros a saber:

1. *Materias Orgánicas Difícilmente Degradables*. Estos productos comprenden:

a) *Los materiales plásticos y los elastómeros*. En esta categoría figuran los fenoplastos, el vidrio (botellas), los aminoplastos (vajillas, recipientes), las poleolefinas, el caucho (neumáticos, juguetes) el nylon, etc. Hay que mencionar los ingentes esfuerzos que actualmente realiza la industria de los plásticos para sacar al mercado productos biodegradables. En otro orden de ideas sería conveniente poder reutilizar estos productos.

b) *Tejidos y Cueros*. Fabricados con productos naturales o sintéticos puros o, lo que es más frecuente, mezclados con fibras naturales, estos productos se presentan con frecuencia en grandes masas poco divididas. A la larga los microorganismos atacan a la lana, al lino, al cuero, pero es necesario que estén muy divididos. Sin embargo esta operación plantea problemas mecánicos en las instalaciones y por este motivo se incineran con frecuencia después de separarlos mediante el cribado. En cuanto a la fibras sintéticas, la mayoría de las veces están constituidas por materia plástica, especialmente poliamidas (nylon, rilsan), polivinílicas (rhovil), acrílica (crylor), fibras poliéster o polietilénicas.

c) *Aceites y Grasas*. Los lípidos o materias grasas aparecen en las basuras domésticas en forma muy diversa: trozos de sebo, de carne, aceites vegetales y pescados, mantequilla y derivados, cosméticos, ceras, etc. Igualmente aparecen aceites y grasas minerales en la forma de trapos engrasados, bidones, etc. Baste mencionar la variedad de estos cuerpos químicamente muy diferentes.

Aunque en la actualidad se conocen bacterias muy especializadas que llegan a degradar estos compuestos, no es menos cierto que en las basuras domésticas estos productos fermentan muy difícilmente y que su transformación microbiana se efectúa lentamente. En las basuras puede encontrarse más del 7% de grasas, lípidos y aceites diversos que se pueden extraer con los solventes clásicos.

Este porcentaje disminuye durante la fermentación, pero frecuentemente queda en el producto final del tratamiento de 1 a 2 por ciento, sin duda se trata en este caso de grasas microbianas muy diferentes de los lípidos originales, o de cuerpos grasos que fermentan difícilmente. A pesar de lo reducido del porcentaje de estos productos que contienen las basuras domésticas, representan un papel importante. En efecto, contienen poco oxígeno por lo que necesitan una mayor cantidad de aire que los hidratos de carbono para transformarse o degradarse en moléculas más sencillas. Estos materiales frenan y a veces limitan la subida de la temperatura y tienen una importancia muy grande como posible causa de los malos olores. En efecto, en los procesos semianaerobios (almacenamiento al aire libre, fermentación mal controlada, etc.) se forman con frecuencia ácidos grasos, como el ácido leutírico, o productos de degradación de olor nauseabundo.

Es indispensable por tanto, tratar estas sustancias con una aerobiosis intensa a fin de facilitar la acción de las lipasas y conseguir la ruptura de las moléculas grasas por oxidación, en el caso de los vertederos lípidos.

2. *Materias Orgánicas Fácilmente Degradables.*

a) *Hidratos de Carbono (glúcidos)*. Estos cuerpos se encuentran presentes en las basuras en todas las formas que existen en la naturaleza. Por otra parte, el hombre los transforma con frecuencia en numerosos productos (acetato de celulosa, por ejemplo), o les añade diversos compuestos muy variados desde el punto de vista químico (colorantes, tinta, barnices, fungicidas, etc.)

Entre las sustancias orgánicas que existen entre los residuos domésticos, las más abundantes son sin duda los glúcidos y sus derivados, especialmente bajo la forma de las diversas celulosas que contienen los papeles y embalajes o algunos otros productos (celofán, películas, etc.)

Desde el punto de vista práctico de la fermentación, se puede distinguir:

- ✓ Los glúcidos solubles en agua.
- ✓ Los glúcidos poco solubles en agua.
- ✓ Los glúcidos insolubles en agua

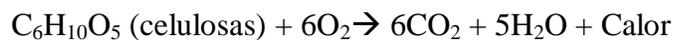
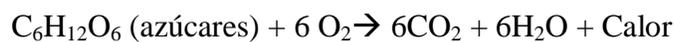
Los materiales de la primera categoría fermentan muy rápidamente con un abundante desprendimiento de anhídrido carbónico (CO₂)

Por otra parte, bajo la acción de las enzimas, la fermentación comienza desde el momento en que se depositan las basuras en los cubos. Esta clase de cuerpos comprende los azúcares simples, como la sacarosa, la lactosa y la glucosa. El contenido de estas sustancias en las basuras domésticas es reducido, aproximadamente del 1 al 2 por ciento de la materia seca.

La segunda categoría de estos componentes fermenta también rápidamente gracias a la presencia de enzimas microbianas. Se encuentran aquí hemicelulosas, almidón, inulina y materias pépticas.

La tercera categoría es la más importante en las basuras domésticas porque comprende celulosa, que es la materia básica de papeles, cartones y embalajes. Estos cuerpos fermentan más lentamente, pues en los productos fabricados no se encuentra puro. Se degradan produciendo al principio un lento desprendimiento de anhídrido carbónico que después se acelera. Estos cuerpos, que no son solubles en agua, son higroscópicos y frecuentemente aparecen en masas compactas (paquetes de periódicos, libros, cartones, etc.), por lo que su trituración es importante para la buena marcha de la fermentación. El contenido de materias celulósicas puede llegar al 25%.

Dorfmann y Herzog (1998) señalan que bajo la acción del ataque oxidante de los microorganismos, los glúcidos sufren numerosas deshidrogenaciones que producen en último término anhídrido carbónico (CO₂) y agua, de acuerdo con las siguientes reacciones generales muy simplificadas:



Estas reacciones son exotérmicas, contribuyendo mucho los glúcidos al desprendimiento de energía calórica en la fermentación de las basuras domésticas. La importante elevación de la temperatura que tiene lugar durante la fermentación se debe casi exclusivamente al grupo de hidratos de carbono, de las dos primeras categorías principalmente.

b) *Los Prótidos.* Contienen una gran cantidad de nitrógeno de las basuras domésticas y presentan formas muy variadas. El nitrógeno que siempre forma parte

de moléculas complejas (las proteínas), es el elemento más interesante de las basuras domésticas, siendo indispensable su presencia para que se produzca una buena fermentación. Por término medio en el producto final de las basuras urbanas se encuentra el 0,9% de nitrógeno, 0,3% mínimo y 1,4% máximo.

c) *Sustancias Diversas*. Las basuras domésticas contienen otras sustancias fermentables pertenecientes a numerosos grupos químicos, como fenoles, antocianinas, alcaloides, terpenos, etc., y por supuesto, diastasas. Estos cuerpos, las diastasas sobre todo, parecen encontrarse siempre en cantidades ínfimas en las basuras domésticas, pero sin la presencia de enzimas y diastasas sería imposible iniciar ninguna fermentación.

d) *Las Ligninas*. Esta categoría ocupa un lugar aparte. El grupo de las ligninas es poco fermentable si se admite como último criterio la producción de anhídrido carbónico, pero posee una especialísima importancia a causa de los productos a que se da lugar o que tienen una constitución o funciones químicas parecidas.

Las ligninas son polilignolas más o menos complejas de acuerdo con su origen. Las investigaciones recientes tienden a probar que los ácidos húmicos (humus) se originan o derivan principalmente de las ligninas provenientes de la lignita (carbón vegetal o turba).

De todos modos, el contenido de lignina de las basuras domésticas no permite juzgar por sí sola la potencialidad de humidificación posterior del producto final de la fermentación, ya que las otras sustancias, especialmente los hidratos de carbono (en general) y algunas otras macromoléculas, pueden interferir considerablemente en presencia de los numerosos catalizadores que existen en este medio esencialmente vivo y complejo.

A continuación para los efectos del presente trabajo y dada la importancia de estudiar la fermentación como parámetro fundamental en la definición del abono orgánico compost se procede a describir los mecanismos de fermentación.

Mecanismos de la fermentación

Sanabria (1977) plantea que desde hace más de cien años, numerosos investigadores e industriales han puesto en claro algunos puntos de los complicados mecanismos de la fermentación aerobia de las materias celulósicas, henos y pajas. En el caso de las basuras domésticas los procesos son mucho más complejos a causa de la inestabilidad del sustrato, de su heterogeneidad y de su procedencia. No obstante, a priori, el esquema general simplificado al máximo parece diferir poco.

Como todas las sustancias fermentables, estas materias dependen de los factores habituales que producen por degradación microbiana o aerobiosis, un importante desprendimiento de energía térmica. Estos factores son los siguientes:

1. *El Agua.* El contenido de agua es del 45% si las materias orgánicas totales no exceden del 50% al principio de la fermentación. Esto es generalmente lo que ocurre en los climas templados. Sin embargo, si el contenido total de materia orgánica de los residuos alcanza el 60%, habrá que aumentar el contenido de agua hasta el 55% aproximadamente. Como la humedad original de las basuras es del 30 al 35%, para alcanzar el 45% habrá que aumentar el contenido de agua en 10% aproximadamente, es decir 100 litros por tonelada de basuras frescas trituradas. Esta función se debe realizar después de la trituración y antes de que empiece la fermentación, preferentemente por nebulización.

Para controlar el contenido de agua y evitar que sea excesivo, es necesario que la fermentación se haga al abrigo de la lluvia y, por el mismo motivo, las superficies de fermentación deben estar en pendiente y perfectamente drenadas.

Estas precauciones son indispensables para mantener la descomposición aerobia de las materias orgánicas y evitar los malos olores. En efecto si el agua es necesaria para la buena fermentación, el exceso de agua impide circular el aire entre las partículas provocando fermentaciones anaerobias.

2. *El Aire*. La aireación de los montones de residuos en proceso de digestión se puede hacer de diversas formas:

- ✓ Removiendo el montón a mano o a máquina,
- ✓ Haciendo circular aire por conductos perforados,
- ✓ Inyectando aire a presión (caliente o no) en los residuos,
- ✓ Mediante una pequeña descompresión (aspiración a través del montón),
- ✓ Mezclando continua o intermitentemente los residuos,
- ✓ Combinado varios de los anteriores procedimientos.

La cantidad de aire que hay que suministrar es teóricamente de 4,5 a 5 litros por hora y kilogramo de materia fresca con el 45% de agua. Es preferible, de todas formas, utilizar un pequeño exceso para asegurar una oxidación rápida.

Teniendo en cuenta las cantidades necesarias de aire, la temperatura de este no deja de tener importancia. En efecto la circulación de aire en las instalaciones bien controladas sirve al mismo tiempo para aumentar la velocidad de la termogénesis y para bajar la temperatura cuando se juzga necesario. En realidad la fermentación consume las materias orgánicas y para conseguir un producto final de calidad es fundamental que estas materias orgánicas no sean distribuidas del todo.

3. *La Naturaleza del Sustrato.* Hace algunos decenios, la naturaleza y la proporción de los componentes de las basuras variaban considerablemente con las estaciones climáticas y los poblados urbanos.

En el verano, las basuras son más ricas en materias fermentables que en el invierno, época en que las basuras se cargan de cenizas. Además es posible observar a lo largo del año que las basuras cambian de un poblado a otro por sus costumbres culturales y las características propias del suburbio.

El contenido de materias fermentables de los residuos básicos representa un papel importante en la velocidad con que sube la temperatura en las basuras domésticas.

4. *Factores Circunstanciales.* Aparte de los tres factores fundamentales que se han examinado más arriba, la homogeneidad de la mezcla, el estado de división del material y la disposición de los montones pueden retardar igualmente, aunque poco, la velocidad de subida de la temperatura.

La heterogeneidad puede dar lugar, por ejemplo, a diferencias importantes de temperatura entre dos puntos muy próximos (con frecuencia de 10 a 15° C y más). Cuando la trituración es muy grande (inferior a los 10 – 15 milímetros). Y si la humidificación posterior es muy grande, da lugar a la formación de conglomerados, que originan malos olores, porque en ese caso se produce una anaerobiosis.

5. *Fase de la Fermentación.* En la fermentación de basuras domésticas se pretende alcanzar una temperatura elevada para obtener la asepsia del material mismo y conseguir la producción de coloides húmicos. Estos dos procesos se deben a la acción sobre la materia orgánica de los microorganismos que contienen los productos a tratar, los cuales proliferan en cuanto las condiciones ambientales (aire, agua, temperatura) les son favorables.

En la fermentación tal como lo indica la curva teórica de la figura N° 1, se pueden distinguir varias fases:

a. *La fase de latencia* corresponde al tiempo que los microorganismos necesitan para colonizar el nuevo medio creado para ellos. Durante este período de adaptación, que por otra parte empieza cuando se depositan las basuras en el cubo, la adición de fermentos, de <<levaduras>> o de diversos productos más o menos seleccionados es ilusoria, ya que la acción microbiana es extraordinariamente activa y los microbios ya existentes en el medio son perfectamente aptos, en la mayoría de los casos, para triunfar de los que se añadan después;

b. *La fase de crecimiento* es la de subida de la temperatura. Depende de la naturaleza del sustrato y es más rápida cuando los dos factores principales, aire y agua, son óptimos;

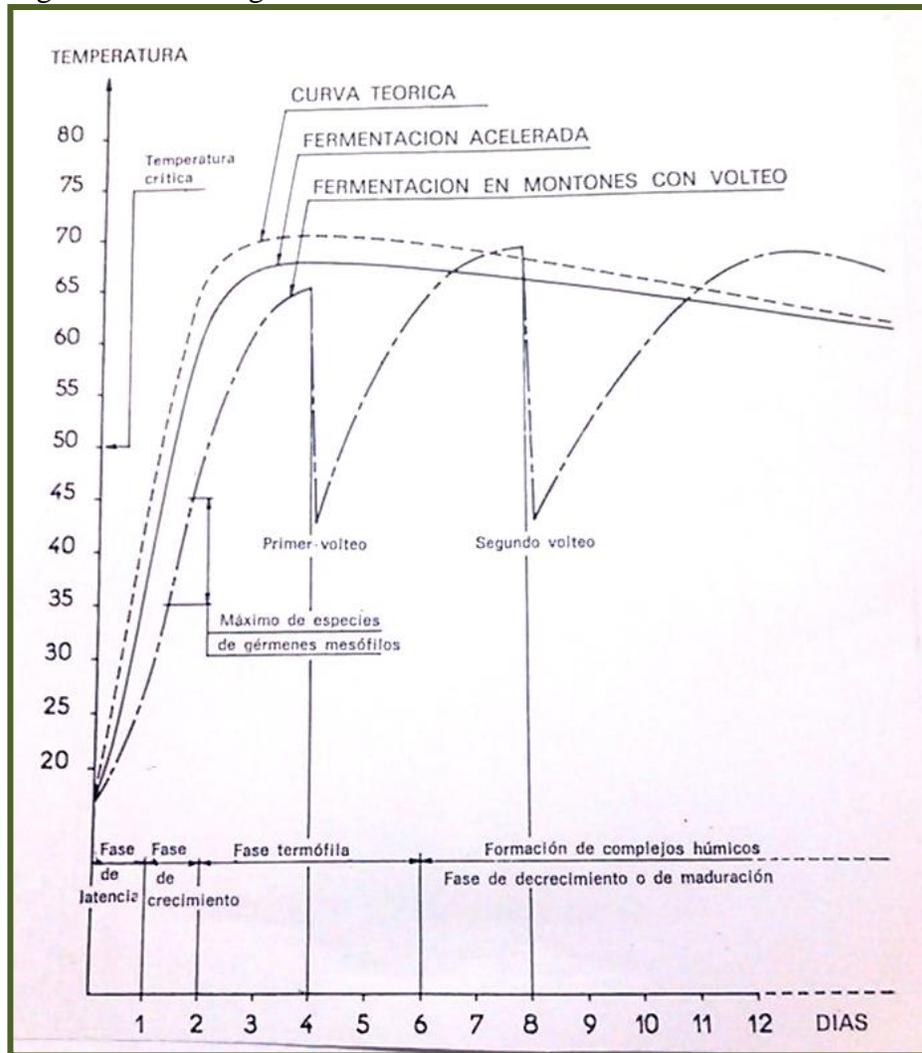
c. *La fase termófila* es la de temperatura más alta y puede durar más o menos tiempo, de acuerdo con las condiciones del medio (aire y agua), la riqueza de materia orgánica en el sustrato y el aislamiento térmico. Durante esa fase es cuando se puede actuar más eficazmente sobre la fermentación prolongándola o interrumpiéndola. En efecto, si por razones de higiene es necesario mantener los materiales a una temperatura de aproximadamente 60° C, hay que interrumpir rápidamente la fase termófila que destruye inútilmente la materia orgánica por mineralización, es decir,

transformando los compuestos orgánicos en cuerpos volátiles (anhídrido carbónico, agua) que se escapan a la atmosfera dejando solamente los compuestos minerales;

d. *La fase de maduración o decrecimiento* corresponde a una fermentación secundaria, lenta, más favorable a la humidificación, es decir, a la transformación, bajo la acción de los microorganismos, de ciertos compuestos orgánicos en coloides húmicos estrechamente asociados a los elementos minerales (hierro, calcio, nitrógeno, etc.) y finamente en humus. Por otra parte, es interesante vender el producto de la fermentación cuando ha terminado la fase termófila, cuando es más rico en materia orgánica y dejar que la humidificación se termine in situ, gracias a los microorganismos del suelo.

De otro modo, la maduración tiene lugar durante el almacenamiento. Para evitar la excesiva mineralización el almacenamiento no se debe prolongar inútilmente. Por lo general se admiten tres meses.

Figura N° 5 Termogénesis de las Basuras Domésticas



Fuente: García (2009)

Métodos prácticos de fermentación

Teniendo en cuenta el número de factores que intervienen y su variabilidad el mejor medio de controlar el estado de la fermentación es medir la temperatura del material y, si se comprueba que la evolución de la fermentación no es satisfactoria, actuar sobre alguno de los cuatro factores que condicionan la fermentación, que son:

el agua, el aire, la naturaleza del sustrato (si es que se puede modificar) y los factores circunstanciales (homogeneidad, granulometría).

Los diferentes métodos se pueden clasificar en dos grandes categorías: fermentación natural al aire libre y fermentación acelerada.

1. *Fermentación Natural al Aire Libre.* Las basuras frescas trituradas se disponen en montones en una zona destinada a este fin en las proximidades de la instalación. La fermentación se efectúa generalmente al aire libre, por lo que está expuesta a las condiciones meteorológicas. Este es el motivo por el que es conveniente que en las regiones frías y húmedas la fermentación y el almacenamiento se realicen bajo techado.

La única posibilidad de que la fermentación se efectúe bien es volteando los montones para hacer llegar el oxígeno a todas las colonias de gérmenes termófilos.

Para suministrar el oxígeno necesario, los montones se voltean con la siguiente frecuencia: El primer volteo a los 3 a 10 días. El segundo volteo de 10 a 20 días. El tercer volteo entre mes y mes y medio y dos meses y medio.

La temperatura se vigila mediante una sonda termométrica. Las temperaturas se miden todos los días a 50 - 60 centímetros de la superficie en el centro del montón y, si se marcan en un gráfico, deben presentar una forma sensiblemente recta. La pendiente a esta recta es directamente proporcional a la normalidad de la fermentación. Cuando la fermentación es normal, no es necesario voltear los materiales antes de los 65° C. Por el contrario, si la temperatura se estabiliza por debajo de los 50° C durante 3 a 5 días o si se descende, es necesario voltear el montón, ya que el factor limitante puede ser la falta de aire.

La fermentación se considera suficientemente avanzada cuando, después de voltear el montón, su temperatura interna no sube. En las condiciones normales de fermentación, este resultado se alcanza al cabo de 2 meses y medio a 3 meses.

Forma de los Montones. A los montones se les debe dar una forma apropiada al clima y a las posibilidades de las áreas de fermentación.

Trancos. Son montones continuos muy alargados, de sección triangular, cuyas dimensiones (que se han investigado) deben aproximarse, en el momento de su confección, a los siguientes datos: anchura de la base, de 4 a 5 metros, alturas 2 metros. La longitud puede exceder a 100 metros. El volumen de estos trancos disminuye rápidamente a causa de la fermentación que provoca su apilamiento (1/3 aproximadamente).

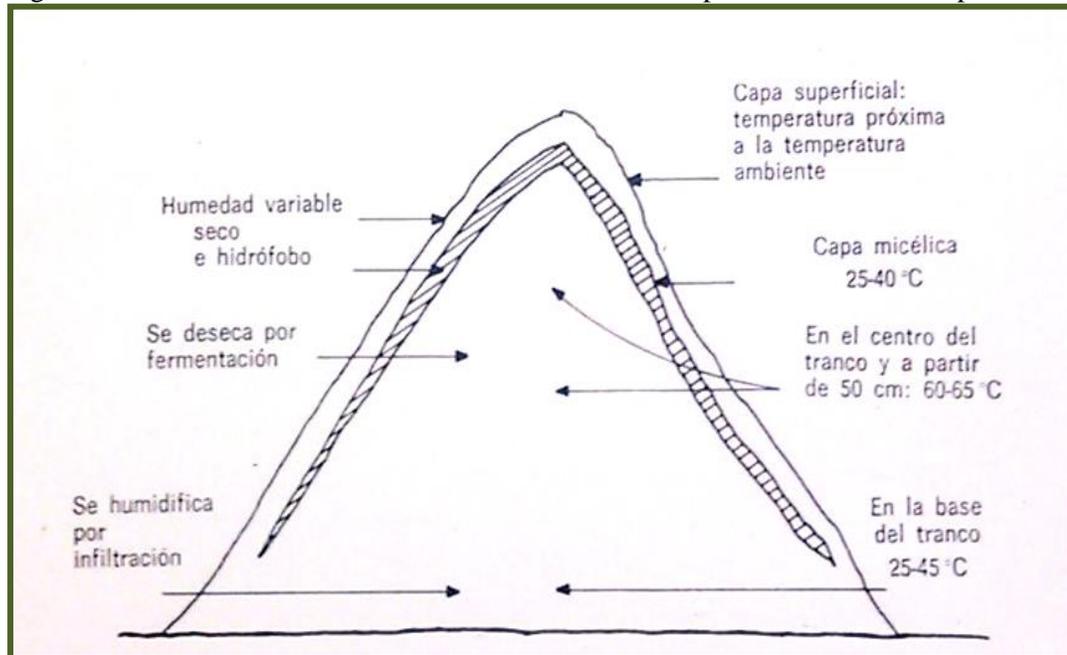
Montones Continuos. Cuando las áreas de fermentación son muy pequeñas, en los países fríos, la fermentación se efectúa en montones continuos. Las basuras se depositan en el área en un montón único, ancho y largo de 2,5 a 3 metros de altura.

La fermentación en trancos es preferible al montón continuo en las regiones lluviosas, por el siguiente motivo: cuando la temperatura sube, en el montón se forma una capa de micelios de champiñones, hidrófoba blanca, de 10 a 30 centímetros de grosor. Este acolchamiento fúngico alcanza sus condiciones óptimas hídricas y térmicas adaptándose a la forma del montón. Si éste presenta una pendiente considerable, esta capa de micelios sirve de tejado y el agua escurre por ella.

Por el contrario, en los países fríos la fermentación no puede iniciarse en los trancos y es preferible el montón continuo. Pero la aireación se hace mal y existe el peligro de que se produzca anaerobiosis.

La temperatura ambiente (sea cual sea) influye sobre la del montón de residuos en fermentación, produciéndose notables diferencias entre las temperaturas de las distintas partes del montón. Véase la Figura N° 6

Figura N° 6. Sección de un tranco con indicación de las temperaturas en diversos puntos



Fuente: García (2009)

2. *Fermentación Acelerada.* Se entiende por fermentación acelerada de las basuras domésticas toda fermentación en recinto cerrado, para controlar los factores exteriores del medio, reducir el ciclo de descomposición, acelerar la fase aerobia de ésta y conseguir en esta primera etapa la autoesterilización del producto. El control de la fermentación se consigue por tres medios principales: el agua, el aire y el mezclado mecánico.

La mayoría de las veces, las basuras domésticas frescas se ponen a fermentar en aparatos de forma, naturaleza y diseño muy variados. En estas instalaciones, además

del agua que se añade, se controla el aire inyectado. Lo más corriente es que unos potentes ventiladores dirijan una corriente de aire a la masa, la cual se calienta y fermenta. La duración de la fermentación termófila varía entre 4 y 20 días, de acuerdo con los procesos. Después de la fermentación termófila esterilizante se saca el material de los aparatos y se deja madurar generalmente al aire libre, preferiblemente bajo techado.

Las posibilidades de introducción del aire son extraordinariamente variadas: el reciclaje, la introducción de aire exterior con sistemas de <<by - pass>>, la asimilación de compartimentos, etc. Estas posibilidades varían de acuerdo con los procedimientos y los constructores, pero algunos de estos métodos tienen una enorme importancia sobre el funcionamiento de conjunto de la instalación. De ellos depende la buena marcha del proceso y el control de una buena fermentación, cuyo régimen y curso se pueden modificar en todo momento mediante la introducción de una gran cantidad de aire fresco, por el contrario, incrementando la generación de calor, calentando previamente el aire en un compartimento en plena actividad microbiana. Estos sistemas permiten introducir mezclas previstas de anhídrido carbónico, vapor de agua y aire.

En la práctica, los procedimientos de fermentación acelerada actúan:

- ✓ Añadiendo agua para conseguir la humedad adecuada;

- ✓ Inyectando aire para suministrar el oxígeno necesario para la fermentación. Eventualmente, se puede, eliminar el agua sobrante y bajar la temperatura de los materiales;

✓ Mezclando la masa a tratar para airearla y homogeneizarla. Eventualmente, esta operación supone un mejoramiento de la granulometría y hace inofensivos los trozos de vidrio por usura de las partículas.

Estas operaciones se hacen en un recinto cerrado. De este modo los materiales están resguardados y las condiciones meteorológicas (lluvia, frío) no pueden influir desfavorablemente sobre el desarrollo de la fermentación.

Características básicas del abono orgánico compost a obtener

Tal como se ha señalado al comienzo del presente capítulo se trata de Estudiar la Viabilidad de llevar a cabo una Planta de Procesamiento y Comercialización de Abono Orgánico Compost cuya comercialización será a granel y sin denominación comercial para finalmente ser colocado entre agricultores, viveros y aquellos usuarios que potencialmente sean clientes de abonos fertilizantes y/o mejoradores de suelos, para hacerlos aptos a los diferentes cultivos a los que se dedican en su actividad productiva. Sin embargo es importante dar una aproximación de las características básicas del producto a obtener en la Planta de Procesamiento y Comercialización de Abono Orgánico Compost; las cuales se señalan a continuación:

1. *Denominación:* compost procedente de la fermentación aerobia de las fracciones orgánicas de los residuos domiciliarios.
2. *Aplicabilidad:* como corrector físico del suelo, estructuralmente retenedor de humedad y de nutrientes químicos compatibles.
3. *Aspecto:* terroso, color pardo marrón oscuro.
4. *Granulometría:* inferior a 20 mm.

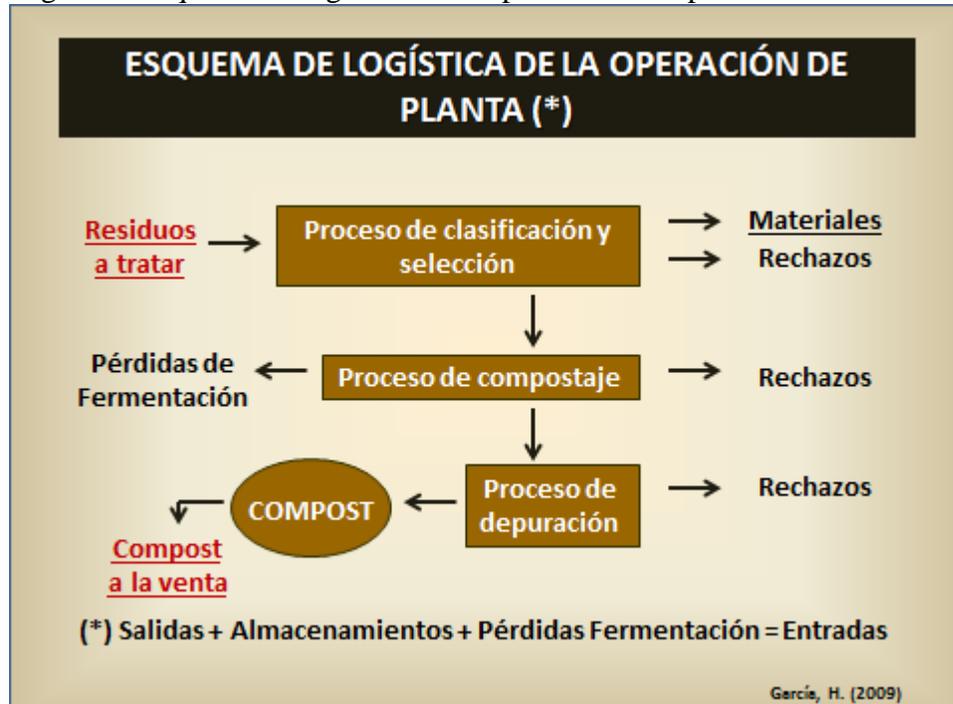
5. *Humedad*: inferior a 40%.
6. *Capacidad de campo*: entre 100 y 130 ha aproximadamente.
7. *Densidad aparente*: 600 kg/m³, a granel, manejable con pala cargadora.
8. *Contenido de materia orgánica sobre muestra seca*: 40% aproximadamente.
9. *Relación carbono – nitrógeno C/N*: 18% aproximadamente.
10. *N, P, K*: suma de los tres macronutrientes inferior a 5%.
11. *Contenido de inertes*: Muy bajo físicamente apreciables (piedras, vidrio, escorias, etc.).
12. *Patógenos*: Exento de patógenos y de semillas.

Estudio técnico

Descripción del proceso de Tratamiento

Dando respuesta a la definición del producto, se consideró conveniente seleccionar la propuesta presentada por García (2009) acerca de la logística de operación de una planta de compostaje, tal como se muestra a continuación:

Figura 7: Esquema de logística de la operación de la planta



Fuente: García (2009)

Los residuos a tratar pasan por un área de recepción y selección primaria; donde en esta primera área los residuos son depositados en un foso a fin de pasar a un proceso que permite separar los materiales inorgánicos aprovechables tales como: cartón, metales de tamaño grande, materiales estorbables al tratamiento; bien por forma o bien por tamaño, y eventualmente botellas de vidrio. Seguidamente los residuos pasan a un área de clasificación; donde se separan aquellos materiales de tamaño grande de los materiales de tamaño pequeño y seguidamente pasar a un proceso de clasificación balística. Los residuos continúan hacia el área de selección a fin de separar materiales inorgánicos de mayor valor económico, tales como: plásticos, cartón, metales magnéticos, aluminio y eventualmente botellas de vidrio. Es importante resaltar que los residuos no aprovechables de esta fase de clasificación y selección se consideran desechos con destino a vertedero.

El flujo de materiales de menor tamaño y de alto contenido de materiales biodegradables, es enviado a un proceso de fermentación aerobia, en pilas o trancos bajo superficie cubierta, mediante el cual la materia orgánica se transforma en abono orgánico compost.

El proceso de fermentación se realiza mediante volteos con pala cargadora o volteadora, durante un periodo de varias semanas para seguidamente pasar a un proceso de depuración y limpieza del abono orgánico compost, extrayendo aquellas fracciones no fermentables, que por tamaño acompañan a los materiales biodegradables y que favorecen el proceso de fermentación al incorporar espacios huecos que contienen aire, necesario para el proceso aerobio.

Es importante señalar que el proceso de depuración consta de las siguientes etapas: alimentación, separación balística, cribado y separación densimétrica. Seguidamente el abono orgánico compost obtenido pasa a ser almacenado para su posterior comercialización. Cabe señalar que el almacenamiento se corresponde a una producción estimada de 6 meses a fin de que pueda acoplarse la producción con el consumo en el sector agrícola.

Finalmente los desechos procedentes de la depuración del abono orgánico compost, se centralizan conjuntamente con los desechos procedentes de los procesos de clasificación y selección; los cuales son llevados a vertedero.

Dimensionado del tamaño de la instalación

Para el cálculo del tamaño de la instalación se contó con asesoría del Ing. Higinio García Ramírez; quien ha sido referido a lo largo de la bibliografía de la presente investigación. Además el Ing. Higinio García Ramírez conjuntamente con la

Economista María Antonia Larrea Abasolo, fungen como Tutores Empresarial y Académico de la presente investigación.

Haciendo seguimiento coordinadamente con la definición del producto, es importante señalar que el producto abono orgánico compost es un producto obtenido en la planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos, en la cual se procesan 4.000 ton/día de residuos sólidos urbanos, para un procesamiento y obtención de 560 ton/día de abono orgánico Compost, el cual para su comercialización se requiere de 98.800 mts² de espacio de capacidad para la comercialización de 6 meses de producto en planta.

Es importante señalar que para los efectos de la presente investigación se va a trabajar para el cálculo del tamaño en la instalación comercializadora de 19.200 mts² bajo el supuesto que se adquiere el producto en la planta de reciclaje y este se vende en el mercado a través de la unidad comercializadora, para ello es necesario contar con dos cargadoras, una bascula, y una mano de obra compuesta por diez trabajadores.

Cuadro 4

Mano de obra requerida para la unidad de procesamiento y almacenamiento de abono orgánico – compost

Personal Requerido	Total
Personal de Administración y Gerencia	1
Personal Operario Cualificado	1
Personal Operario no Cualificado	2
Subtotal	4
Personal Estimado en caso de Absentismo 20%	6
Total Mano de Obra Requerida	10

Fuente: Larrea 2015

Localización de la instalación

La unidad procesadora y comercializadora de abono orgánico – compost estará ubicada en el municipio autónomo Libertador capital Tocuyito, en un lugar cercano al vertedero. Se aconseja deba estar a una distancia de 2/3 km del vertedero semicontrolado a cielo abierto La Guásima.

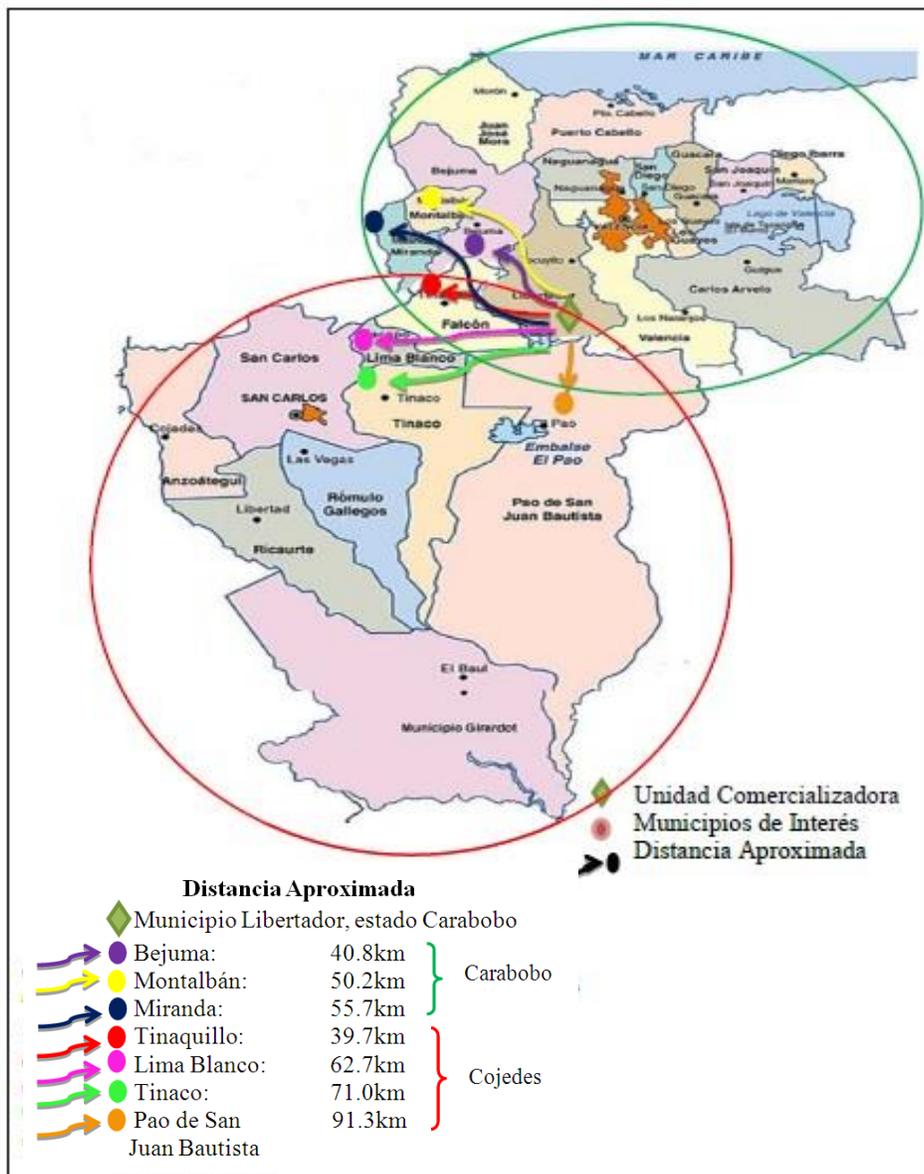
Entre las ventajas que ofrece dicha localización se pueden enunciar las siguientes:

1. Cercanía a los insumos necesarios para la producción.
2. La unidad de procesamiento y comercialización de abono orgánico – compost que se propone, tendría una fácil disponibilidad de residuos procedentes de la recolección diaria en la Gran Valencia, conformada por la mancomunidad de los siguientes municipios: Valencia, Libertador, San Diego, Naguanagua y el eje Guacara–Los Guayos.
3. La unidad procesadora y comercializadora de abono orgánico compost estará ubicada en la zona central del país y equidistante a las zonas agrícolas de los estados Carabobo y Cojedes; dado que tal como se aprecia en el mapa por municipios que se adjunta a continuación muestra que dichas zonas están ubicadas en un radio de influencia promedio de 58 ,77 km. Es importante señalar que para los efectos de visualizar el potencial de dicha zona se describe las características propias de los municipios que conforman ambos estados; tal como se muestra en el Anexo E.
4. En cuanto a la dotación de servicios, su ubicación le da fácil disponibilidad de: energía, agua, combustible, cuyos costos no representan valores elevados.

5. La localización que se prevé, también es óptima en cuanto a vías de comunicación, que facilitan el transporte además de plantear fácilmente.

La distribución geográfica de los estados involucrados en el presente estudio así como los municipios que los componen se detallan a continuación (véase Figura 6).

Figura 6: Mapa de Localización de los estados involucrados.



Fuente: Pineda, Prieto, Quiñones (2015)

Estudio de mercado

Estudio de oferta

Además de las características del abono orgánico – compost las cuales fueron estudiadas con detalle en la definición del producto objeto del presente estudio de viabilidad, cabe hacer algunas consideraciones de interés como las reflejadas por IMF Business School consultado en línea en abril 2015; donde se plantea que la función de aplicación de este producto en la agricultura del compost obtenido de la fermentación de las materias orgánicas es doble, por un lado actúa sobre el suelo como enmienda orgánica principalmente y por otro sobre especies vegetales, actuando de abono orgánico o fertilizante de sustrato de cultivo.

El suelo empleado continuamente en algún sistema de cultivo está sometido a una progresiva disminución del nivel de humus, causando varios problemas como pueda ser la erosión acelerada, deterioramiento de las propiedades físicas, físico – químicas, químicas y biológicas del suelo y, en general, disminución de la fertilidad del suelo. La aportación de materia prima orgánica al suelo contrarresta todas estas deficiencias. Tradicionalmente, la aplicación de estiércol animal, y hoy en día, también en forma de abono orgánico – compost, se denomina enmienda húmica, que puede ser de mantenimiento, para reponer la cantidad de humus en el suelo y orgánica si solo sirve para aumentar la cantidad de humus existente.

Sobre los cultivos actúa aportando nutrientes, necesarios para el desarrollo biológico de la especie vegetal, ayudando a su desarrollo y previniendo la aparición de enfermedades carenciales en los cultivos, enfermedad de roturación de los cereales ocasionada por la falta de cobre; turbera de la avena por falta de manganeso y corazón de la remolacha por falta de boro. También puede descartar un buen número

de enfermedades fúngicas en los cultivos de hortaliza gracias a su elevado poder antibiótico.

El cultivo donde es posible la aplicación de abono orgánico compost es muy variado, dependiendo de la granulometría del mismo, presencia de impurezas, etc. Los cultivos pueden ser tan distintos como hortícolas, cítricos, viñedos, forestales y arrozales. También se están utilizando en remolacha azucarera, frutales no cítricos, mejora de suelos degradados, selvicultura viveros.

Para los efectos de la presente investigación es importante señalar que no se han encontrado cifras estadísticas correspondientes a la producción de fertilizantes orgánicos; sin embargo se obtuvo información acerca de los agroquímicos actualmente en el mercado. Ellos son:

1. Biológicos – Bio – Fertilizantes

a. HUMUS 15 LC: Es un producto natural obtenido directamente de materias orgánicas vegetales y minerales mediante técnicas especiales, el cual es formulado como líquido concentrado que contiene 15% de ácidos húmicos y que actúa como mejorador del suelo y promotor del crecimiento de cultivos, como cereales, hortalizas, frutales, leguminosas, algodón, papa, tabaco, café, cacao y ornamentales.

Además de los ácidos húmicos contiene nutrientes como calcio, hierro, magnesio, boro, cobre, manganeso y cobalto en proporciones variables.

b. SOGEMIX VT – M: Es un sustrato a base de turba de Sphagnum, de granulación fina, utilizado para la propagación de especies que requieren ser trasplantadas.

Tiene unas propiedades físicas caracterizadas por elevada propagación y resistencia a la compactación, lo cual permite una correcta circulación de agua y aire, favoreciendo la germinación de las semillas y un rápido y uniforme crecimiento de las raíces.

Sus características le permiten su utilización en sistemas de propagación en tubetes, en bandejas flotantes, con sistemas de subirrigación y con cualquier otro sistema convencional de riego.

Finalmente, contiene una cantidad equilibrada de nutrientes para las plantas, que asegura una correcta suplencia de los mismos durante las primeras etapas de desarrollo de las plántulas. La permanencia de estos nutrientes contenidos en el sustrato depende de la cantidad de agua aplicada en cada riego y de la frecuencia de las irrigaciones. Por ello, se debe llevar a cabo un programa regular de fertilización desde el momento en que aparecen las primeras hojas.

c. *STIMUL*: Es un producto natural obtenido de algas marinas que tiene una combinación balanceada de nutrientes esenciales (N-P-K-Mg-Fe-Cu-Mo-Zn), azúcares, vitaminas, fitohormonas y la más completa variedad de aminoácidos.

Cabe señalar que estos fertilizantes orgánicos son de naturaleza distinta al abono orgánico – compost obtenido de las basuras domésticas; las cuales representan una oferta que genera su propia demanda. A continuación se procede a definir el producto a obtener en la Planta de Procesamiento y Comercialización del Abono Orgánico Compost, tal como se señala a continuación:

1. Denominación: compost procedente de la fermentación aerobia de las fracciones orgánicas de los residuos domiciliarios.

3. Aplicabilidad: como corrector físico del suelo, estructuralmente retenedor de humedad y de nutrientes químicos compatibles.
4. Aspecto: terroso, color pardo marrón oscuro.
5. Granulometría: inferior a 20 mm.
6. Humedad: inferior a 40%.
7. Capacidad de campo: entre 100 y 130 ha aproximadamente.
8. Densidad aparente: 600 kg/m^3 , a granel, manejable con pala cargadora.
9. Contenido de materia orgánica sobre muestra seca: 40% aproximadamente.
10. Relación carbono – nitrógeno C/N: 18 aproximadamente.
11. N, P, K: suma de los tres macronutrientes inferior a 5%.
12. Muy bajo contenido en inertes físicamente apreciables (piedras, vidrio, escorias, etc.).
13. Exento de patógenos y de semillas

La oferta del producto objeto del presente proyecto es de 138.460 ton en el primer año y 174.720 a partir del segundo año. Estas cifras han sido calculadas por los asesores expertos en la investigación, partiendo del hecho que la unidad comercializadora adquiere el producto directamente de la planta de residuos sólidos urbanos (RSU), dado que la misma está dimensionada para producir 560 ton/día de

compost durante 312 días/año y el producto para su depuración y afino requiere como mínimo 3 meses de fermentación, lo cual implica que en la planta de reciclaje de residuos sólidos urbano (RSU) se corresponde una programación de producción tal como se señala en el cuadro a continuación:

Cuadro 5

Programación de producción – fermentación - almacenamiento

Ton/Año

Días de Producción	Producción Ton	Fermentación Ton	Días de Fermentación	Almacenamiento Ton	Total Año
78	43680	43680	91.25	7420	
78	43680	43680	91.25	43680	
78	43680	43680	91.25	43680	
78	43680	43680	91.25	43680	
312	174720	174720	365	138460	138460
78	43680	43680	91.25	43680	
78	43680	43680	91.25	43680	
78	43680	43680	91.25	43680	
78	43680	43680	91.25	43680	
312	174720	174720	365	174720	174720

Fuente: Larrea (2015)

Ahora bien, considerado que un trimestre hora laboral se corresponde a 78 días y en un trimestre hora calendario a 91,25 días, por diferencia en días la planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos (RSU) ofrece a disposición de la unidad comercializadora 7420 ton para el primer trimestre y el resto del año 43680 ton trimestrales, correspondiendo a una demanda lineal, lo cual implica que para el primer año se ofrece a la unidad comercializadora 138.460 ton y 174720 a partir del segundo año.

Estudio de demanda

Por tratarse del lanzamiento de un nuevo producto al mercado venezolano, se consideró conveniente dimensionar la demanda teórica del abono orgánico - compost; por lo que se cree necesario resaltar algunos puntos de interés en cuanto a la utilización, aplicación y comercialización del abono orgánico - compost.

El Manual de Compostaje para Agricultura Ecológica editado por la Junta de Andalucía y consultado en línea en fecha abril 2015; plantea que la aplicación del abono orgánico compost en forma general, se realiza en otoño o primavera.

Como es lógico su dosificación dependerá en cada caso concreto del tipo de cultivo, de la naturaleza del suelo receptor y de las características específicas del compost a ser utilizado quedando determinado por:

1. La necesidad de nutrientes del cultivo.
2. La distribución en el tiempo de las necesidades.
3. El estado físico químico del suelo

Por ello antes de proceder a su cálculo, será preciso disponer de las analíticas del suelo y compost y recordar que en Agricultura Ecológica no se puede sobrepasar los 170 kg de nitrógeno/ha de la superficie agrícola utilizada y año, según la normativa en vigor.

Considerando que los niveles de nitrógeno presentes en el abono orgánico compost son variables y que podrían oscilar entre 0,5 y 3% las dosificaciones respectivas considerando limitaciones irán de 34,0 a 6,8 ton/ha.

Dorfmann y Herzog (1998), a los fines de dimensionar la demanda plantean algunos puntos interesantes en cuanto a la utilización del abono orgánico - compost; los cuales a grandes rasgos se señalan a continuación:

1. *Recomendaciones para su aplicación:* Es posible establecer algunas reglas generales para la utilización del abono obtenido por fermentación de basuras:

a. El abono se debe distribuir en la superficie y se puede incorporar después al terreno rastrojándolo o mediante otra labor apropiada.

b. Si el abono es fresco y se han distribuido más de 10 ton/ha, hay que dejar de transcurrir siempre algún tiempo antes de sembrar, por lo menos un mes y medio en invierno y 3 o 4 semanas de verano. Este tiempo de espera tiene que ser tanto más largo cuanto más fresco sea el abono, menores sean las lluvia más baja sea la temperatura ambiente y mayor sea la cantidad de abono aplicada.

c. De preferencia se emplearán abonos gruesos en los suelos arcillosos, densos y compactos, y abonos finos en los suelos secos, arenosos y fáciles de trabajar.

d. Las épocas de aplicación del abono dependen de los cultivos. Sin embargo, para las grandes cantidades es preferible siempre fraccionarlas incorporando inmediatamente al terreno cada aplicación.

e. Los abonos procedentes de la fermentación de basuras urbanas que contienen el 5% o más de cal, son humocálicos y se deben recomendar para los suelos ácidos o para los terrenos que tienen tendencia a descalcificarse.

f. Antes de las labores de invierno no hay que temer los fenómenos reductores debidos a la formación de depósitos subterráneos de grandes masas de materias

orgánicas. En efecto, las máquinas que se utilizan para repartir estiércol reparten estos abonos con mayor uniformidad que el estiércol.

g. Los abonos procedentes de basuras urbanas son ricos en microorganismos y oligoelementos y por eso mismo se recomiendan para los casos de <<fatiga del suelo>>, y de <<suelos muertos>>, etc. Y para luchar contra determinadas carencias.

h. Los abonos procedentes de basuras urbanas se deben emplear siempre con un abono mineral óptimo, especialmente nitrogenado. Nunca se deben utilizar sin nitrógeno.

IMF Business School consultado en línea en abril 2015; plantea que algunos ejemplos de cultivos donde se ha puesto de manifiesto un aumento de los rendimientos de la cosecha por la influencia del fertilizado con abono orgánico compost son los siguientes:

- a. Cultivo de campo: patatas, tabaco, fresón, maíz, remolacha, cebada, arroz.
- b. Cultivo de invernadero: tomates, cebolla, lechuga.
- c. Cultivo forestales: chopo, eucalipto, algarrobo, encina, alcornoque, pino piñonero.

En general, la aplicación de abono orgánico compost maduro a dosis moderadas provoca tanto a nivel de campo como de invernadero, aumentos apreciables de los rendimientos de cosechas de diferentes cultivos.

1. *Cantidades a Emplear:* IMF Business School consultado en línea en abril 2015; plantea que la dosis correcta de abono orgánico compost a aplicar depende en todo momento de la especie vegetal y del suelo, quedando determinados por:

- a. Necesidad de nutrientes del cultivo.
- b. La distribución en el tiempo de las necesidades.
- c. Estado físico – químico del suelo

La aplicación del abono orgánico compost procedente de los residuos sólidos urbanos, de forma global, se realiza de 20 a 50 ton/ha cada 2 a 3 años, en otoño y primavera, enterrándolos superficialmente. Para cultivos de grandes necesidades de humus, la dosis puede llegar a ser entre 40 y 100 ton/ha, y siempre dejado un tiempo razonable de espera entre el abonado y la siembra.

Dorfmann y Herzog (1998), indican las cantidades que habitualmente se emplean en los diferentes cultivos:

- a. *Grandes Cultivos:* Para los cereales comprendidos en una hoja:
 - a.1.- Rotación de 3 años: 20 a 40 ton/ha.
 - a.2.- Rotación de 5 años: 30 a 50 ton/ha

La incorporación se puede hacer en febrero con abono de residuos urbanos madurado si el suelo lo permite, con remolacha o maíz como comienzo de rotación. En suelos de légamo, lo óptimo para la patata parece ser el orden de las 20 a 25 ton/ha.

Nunca se debe enterrar el abono demasiado hondo, particularmente con labores profundas, sino que se debe enterrar rápidamente rastrojándolo. Hay que observar, sin embargo, que la mejor época para incorporar el abono al terreno y la más utilizada es después de la cosecha, en cuyo caso se pueden utilizar basuras domésticas recién tratadas o abono muy fresco procedente de las basuras urbanas.

b. Praderas: En praderas naturales o artificiales se emplea abono muy fino exento de vidrios y plásticos. Las cantidades varían entre 30 y 100 ton/ha, de acuerdo con la naturaleza del suelo, y se aplican cada 3 a 6 años.

El Manual de Compostaje para Agricultura Ecológica editado por la Junta de Andalucía y consultado en línea en fecha abril 2015; plantea que en praderas y cultivos forrajeros es frecuente aplicar el abono orgánico – compost después de la cosecha y previo a la plantación.

IMF Business School consultado en línea en abril 2015; plantea que la dosis de aplicación para praderas y cultivos forrajeros es ubicada en el rango entre 25 y 40 ton/ha. Aconseja una granulometría definida como fino y libre de inertes; para un periodo de aplicación después de la recolección y previo a la plantación.

c. Cultivos de arroz: IMF Business School consultado en línea en abril 2015; aconseja una dosis de aplicación entre 15 y 50 ton/ha; con una granulometría aconsejable definida como fino y grueso. En cuanto al sistema de reparto este se efectúa mediante remolque espaciador sobre agua y, en seco, en función del grado de porosidad del suelo, con arado de vertedera o gradeo con profundidad de entre 25 y 30 centímetros. En cuanto al período de aplicación sobre agua después de la siega e introduciéndose conjuntamente con el forraje en las labores posteriores de fangueo. En seco, uno o dos meses antes de la siembra.

d. Viticultura: Los viticultores utilizan desde hace mucho tiempo las basuras domésticas (residuos triturados y fermentados sobre el terreno o abono ya elaborado), siendo bien conocido el empleo de este producto en Champagne y en la región de Burdeos.

En cantidades normales se aplican de 50 a 150 ton/ha cada 3 a 4 años. Cuando se hacen excavaciones, cuando se plantan o replantan vides, se incorporan de 200 a 500 ton/ha en una o dos veces. En Champagne cuando se planta una viña no es raro incorporar de 800 a 1000 ton/ha de abonos procedentes de la fermentación de basuras urbanas. Esta operación se realiza varios meses antes de la labor de excavación si el abono es semimaduro y sólo unas semanas antes se está bien fermentado.

En los viñedos en pendiente, se lucha con eficacia contra la erosión con los abonos urbanos. En este caso, las cantidades que hay que utilizar llegan a las 300 ton/ha y más.

El Manual de Compostaje para Agricultura Ecológica editado por la Junta de Andalucía y consultado en línea en fecha abril 2015; plantea que en viticultura se han realizado aplicaciones de abono orgánico – compost aportándolo cuando son cepas ya establecidas con maco de plantación estrecho mediante la apertura de un hoyo de unos 50 centímetros de profundidad entre dos cepas y luego se entierra. En el caso de ser nuevas plantaciones se realiza un reparto con pala cargadora y un volteo posterior para homogeneizarlo con el suelo. El período de aplicaciones de las primeras yemas o antes de la plantación.

IMF Business School consultado en línea en abril 2015; plantea para el caso de la viticultura una dosis de aplicación entre 20 y 40 ton/ha, requiriendo una granulometría definida como compost grueso. En cuanto al sistema de reparto, recomiendan ser en cepas consolidadas con marco de plantación estrecho abriendo un

hoyo de unos 50 centímetros de profundidad entre dos cepas que luego se entierra. Para nuevas plantaciones se realiza un reparo con pala cargadora y un volteo posterior para homogeneizar el sustrato. En cuanto al periodo de aplicación de las primeras yemas o antes de la plantación.

e. Árboles Frutales: Las cantidades varían entre 10 y 60 ton/ha, según los suelos, las técnicas y el clima. El abono se puede aplicar también durante la época de hielos.

El Manual de Compostaje para Agricultura Ecológica editado por la Junta de Andalucía y consultado en línea en fecha abril 2015; señala que en frutales el abono orgánico – compost se incorpora también después de la recolección y previo a la plantación.

IMF Business School consultado en línea en abril 2015; aconseja una dosificación del rango que oscila entre 100 y 200 ton/ha a ser aplicado cada dos o tres años. En cuanto a la granulometría aconsejable el compost ha de definirse como fino y libre de inertes. El periodo de aplicación aconsejable es después de la recolección y previo a la plantación.

f. Huertas y Viñedos: En los cultivos intensivos, las plantas cultivadas consumen muchos elementos fertilizantes y la rotación de cultivos es muy intensa, es decir, los cultivos se suceden rápidamente unos a otros en pequeñas superficies de terreno. En estas condiciones, las cantidades son mayores, de 40 a 100 ton/ha/año.

El abono debe ser bastante fino y estar exento de vidrio y plástico. Los hortelanos utilizan también el abono y las basuras domésticas frescas para proteger los invernaderos y para constituir capas calientes. En este último caso se puede emplear una mezcla de basura y paja en la proporción de 2/3 de basuras y 1/3 de paja, o el abono solo, aumentando o disminuyendo el grosor de la capa para conseguir el

gradiente térmico que se desea. En los viveros hay que evitar el uso de materiales frescos y hay que verificar previamente la sensibilidad de las raíces de las plantas.

Alcolea y González (2015); plantean que la aplicación del abono orgánico compost en huertos requiere para cultivos como lechuga, zanahorias, remolacha, rábano, judías verdes una aplicación que oscila entre 1 – 2 centímetros de espesor y 1 -3 kg/m².

g. Espacios Verdes: Este término abarca los campos de deportes, de golf, de carreras, parques, jardines, márgenes de bifurcaciones y autopistas (desmontes, terraplenes especialmente), aeródromos de turismo, etc.

Cuando se crea que las cantidades tienen que ser grandes (sobre todo si se ha sacado a la superficie la tierra del subsuelo), de 100 a 300 ton/ha. Estas cantidades se utilizan, por ejemplo, para luchar contra la erosión (taludes en carreteras).

Alcolea y González (2015); señalan que cuando se utiliza el abono orgánico compost como acondicionador y mantenimiento de jardines, se recomienda aplicar anualmente una capa de 2 – 7 centímetros de espesor de abono orgánico compost maduro, sobre el suelo del jardín se puede aplicar 1 o 2 veces al año, en función del estado de fertilidad del suelo.

h. Cultivo de Flores. Macetas. Tabaco: Para el cultivo de flores, y especialmente para el cultivo de flores en macetas, el abono tiene que estar bien fermentado, ser fino, tener buen aspecto y estar libre de vidrio y plástico. La incorporación a los otros sustratos (turba, arena o tierra ligera) debe hacerse con especial cuidado. A las macetas se les puede añadir de 1/4 a 1/3 de su volumen de abonos urbanos. Algunos vegetales, sin embargo, no resisten la caliza que contienen las basuras domésticas, como, por ejemplo, las flores acidófilas.

Alcolea y González (2015); señalan en relación a la aplicación del abono orgánico – compost en las flores de jardín, que el compost se puede utilizar como lecho de plantas, en siembra o trasplantes, ya sea en maceteros o sobre suelo directo. En este último caso se recomienda utilizar una mezcla de abono orgánico compost y tierra a partes iguales a razón de 1 kg/m². En el caso de tratarse de macetas o maceteros se aconseja mezclar una parte de abono orgánico compost, por cada 3 de tierra.

Resulta excelente en cualquier época del año, aplicar una capa de 2 o 3 centímetros de espesor de abono orgánico compost fino y bien maduro alrededor de las flores, para ayudar a controlar las malas hierbas y conservar la humedad.

i. Olivicultura: El Manual de Compostaje para Agricultura Ecológica editado por la Junta de Andalucía y consultado en línea en fecha abril 2015; señala que en *olivicultura* se suele considerar aplicar abono orgánico – compost a pie de olivo unos 30 – 50 kg/olivo o entre calle a 4 – 7 ton/ha, dependiendo de la fecha del tratamiento y de la posibilidad de mecanizarlo. En el primer caso se realiza en forma manual desde el remolque y en el segundo utilizando los aperos distribuidores.

j. Césped: Alcolea y González (2015); señalan que el principal objetivo a plantearse al sembrar césped, es conseguir una tupida capa de hierba que se mantenga verde durante todo el año, con raíces de aproximadamente 15 centímetros de profundidad, sano y sin malas hierbas.

k. Primera siembra: Para preparar un buen lecho de siembra se aconseja la aplicación de abono orgánico compost en dosis de 3 – 5 kg/m², se ha de mezclar bien el abono orgánico compost con la tierra, trabajando el suelo hasta profundidades de 15 centímetros.

l. Mantenimiento: En primavera - verano, incorporar abono orgánico compost en dosis de 1 kg/m²

Para abonar el césped una vez implantado, se esparce una fina capa sobre la hierba y se pasa rastrillo ligeramente. El abono orgánico compost se irá incorporando al suelo por sí solo. Para mejorar la infiltración del agua, se aporta el abono orgánico compost, junto con arena.

IMF Business School consultado en línea en abril 2015; plantea que el abono orgánico compost, por su extremada riqueza y cuidada elaboración, puede utilizarse para cultivos más delicados, tales como jardinería, invernaderos, hortofrutícolas, e incluso en ornamentales.

a. Cultivos de invernadero: de 10 a 15 ton/ha cada 2 a 4 años.

b. Cultivos hortofrutícolas: de 50 a 100 ton/ha cada 2 a 3 años.

c. Viveros: La cantidad de compost empleada será del 20 a 35% del volumen del sustrato.

d. Plantas ornamentales: de 100 a 250 ton/ha cada 2 a 4 años de abono orgánico compost afinado, exento de inertes.

e. Jardinería: Para implantación de césped, fijación y mejora del suelo, de 100 a 300 ton/ha antes o durante la plantación, aportando adecuadamente de 20 a 40 ton/he cada 2 años.

2. Aplicaciones diversas: Dorfmann Herzog (1998), sugieren algunas aplicaciones para el abono orgánico – compost, planteando que además de ser

empleado como fertilizante mejorador de suelos tiene otras aplicaciones interesantes; entre las que se pueden mencionar:

a. *Camas de animales*: Seco exento de materiales angulosos, el abono obtenido de la fermentación de basuras domésticas se puede emplear en la cría de gallinas (en los gallineros en batería, especialmente) y para las camas de las caballerías y cerdos.

b. *Protección de cultivo*: Para calentar el suelo y acelerar la fructificación, se puede emplear el abono orgánico – compost para proteger las plantas (melones, fresas) o para evitar el desgaste de la lluvia sobre el suelo (formando una capa protectora de abono y paja).

c. *Cultivos de champiñones*: El abono orgánico – compost para el cultivo de champiñones en lechos incorporados al sustrato, en una proporción del 10 al 40 por ciento en peso.

d. *Fatiga de suelos*: El abono orgánico – compost devuelve a los suelos fatigados el equilibrio físico, químico o microbiano que les falta.

e. *Lucha contra la erosión*: Una capa de abono orgánico – compost sobre las superficies en pendiente favorece la germinación de los granos naturales o sembrados especialmente y permite el buen desarrollo de los brotes (zonas de alta montaña, lugares áridos, dunas, zonas pedregosas o movedizas, etc.)

f. *Renovación de regiones abusivamente degradadas*: El empleo en exceso de los productos sintéticos modernos o de ciertos abonos, los desequilibrios de los abonos y el abandono de la rotación generadora de humus, han dado lugar en muchas regiones a la disminución del rendimiento o a la decadencia de la calidad de las cosechas. Incluso algunas regiones pueden considerarse, desde el punto de vista

agronómico, como abusivamente degradadas. En estos casos patológicos, los suelos pueden recuperar unos equilibrios biológicos favorables después de unos años de abonarlos con fertilizantes obtenidos fermentando basuras domésticas.

g. *Aprovechamiento como alimento para el ganado:* El producto de la fermentación de basuras domésticas sirve como pienso para los cochinitos durante el destete.

IMF Business School consultado en línea en abril 2015; plantea que existe otros usos posibles del abono orgánico compost en campos como el paisajismo, en la restauración de suelos degradados, recuperación de superficies denostadas por diversas actividades: construcción de infraestructura viaria, obras hidráulicas, extracciones de áridos, minería cantera, etc... En estos ámbitos, la preparación del terreno para la posterior implantación de cubiertas vegetales, mediante siembras y plantaciones que impidan o reduzcan la erosión y valoricen el ambiente, requiere el aporte del abono orgánico compost que potencie el efecto de humidificación del suelo.

También parece interesante señalar la posibilidad de utilizar el compost en las superficies forestales o naturales, y en los planes de reforestación tanto de superficies quemadas, tierras de cultivo abandonadas, zonas dañadas por vertidos industriales, etc., ampliando el mercado de este producto a valores importantes.

Estimación de la demanda de abono orgánico compost en Venezuela

Con la dosificación teórica requerida por rubro y anteriormente señalada a lo largo del presente capítulo, se procedió a trabajar con el Boletín Agrometeorológico Mensual editado por el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) (Febrero 2015), el cual ofrece información acerca de la importancia de la

fertilización y las condiciones climáticas del área a sembrar a fin de lograr la mayor cosecha posible; por lo que además de la información técnicamente aportada por el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) se visitó al Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) – ESTADO ARAGUA se ajusta con una base lo más técnicamente posible la dosificación a aplicar por rubro por hectárea sembrada y de esta forma lograr un aproximación de la demanda del abono orgánico – compost por rubro y por hectárea sembrada.

Para la estimación de la demanda, también se consideró delimitarla a la región central del país, por considerar que en los estados Carabobo y Cojedes se concentran tierras de primera para cultivos tanto intensivos como extensivos.

Las consideraciones antes señaladas permiten estimar la demanda de Abono orgánico – compost por rubro por hectárea sembrada para la región central del país, tal como se muestra en el Anexo F.

A los fines de lograr comprobar que la aproximación de la demanda obtenida por la vía anteriormente señalada se corresponde con los estándares teóricos establecidos, se consideró conveniente desarrollar el siguiente análisis:

Según los resultados obtenidos en el Anexo F, la demanda de abono orgánico - compost para la región central se sitúa en el orden de 2,985,670 ton/año para una dosificación promedio por rubro de 27,44 ton/ha sembrada.

Empleando los estándares teóricos sugeridos por: Dorfmann y Herzog (1998); (20 – 40) ton/ha y (30 – 50) ton/ha para *cultivos grandes*. El Manual de Compostaje para Agricultura Ecológica editado por la Junta de Andalucía y consultado en línea en fecha abril 2015 (30 – 6,7) ton/ha y Alcolea, M. y González, C. (2015); (20 – 25) ton/ha. Se determinó un promedio simple entre ellas obteniendo 27,71 ton/ha

sembrada. Lo cual implicaría que para un total de 102.778 ha sembrada se estima una demanda de abono orgánico compost del orden de 2.847.978,38 ton/año.

Balance oferta demanda

A los fines de aproximar la relación oferta demanda del abono orgánico compost se procedió entrevistar a expertos y comparar los datos obtenidos con fuentes bibliográficas en materias; de esta forma se lograron los siguientes resultados:

1. Se investigó en fuente bibliográfica “Proyecto Nacional de Análisis de Suelos y Fertilidad” editado por el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) - Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) – ESTADO ARAGUA, la combinación fertilizante químico – orgánico que los agricultores emplean o ellos como ente de investigación en el caso aconsejan. Ahí se logró la siguiente información: El fertilizante orgánico más empleado es gallinaza, que sin embargo debe ser mezclado con fertilizante químico a los fines de lograr los componentes de oligoelementos que el suelo requiere. Esta mezcla es aconsejada en la proporción siguiente: por cada tres dosis de fertilizante químico se deben mezclar 5 de gallinaza. Por lo que de aquí se obtuvo como dato interesante a ser empleado en la presente investigación que por cada 100% de fertilizante abono al suelo hay una proporción de 37,5% químico y 62,5% orgánico.

2. También se logró precisar a través de la misma fuente empleada para la obtención del resultado anterior, el ejemplo de un caso en particular para su aplicación en cultivos de maíz con una dosificación de 24,71 ton/ha donde se planteó la combinación por hectárea de 600 kg/ha de fertilizante químico y 12 ton/ ha de estiércol. Esto implicaría una proporción sobre el 100% de 4,77% químico y 95,23% orgánico.

3. Empleando los datos reflejados en los punto 1 y 2; se deduce una proporción promedio de 21,15% químico y 78,85% orgánico. Para los efectos de la presente investigación se va a trabajar con la proporción 21% químico y 79% orgánico.

4. Aplicando la proporción determinada en el punto anterior, a un total de 102.778 ha sembradas y para una demanda de abono orgánico compost del orden de 2.847.978,38 ton/año se requerirían aproximadamente 598.075,45 ton/año de fertilizante químico.

En página Web www.pequiven.com/index.php/46-news/539-pequiven-garantiza-suministro-de-fertilizantes, se informa que PEQUIVEN empresa filial de PDVSA, tiene una disposición de 1.222.000 ton de fertilizante químico, a fin de ser empleados en la siembra correspondiente al periodo abril 2014. Ahora bien comparando la cifra obtenida en el punto anterior con la disponibilidad ofrecida por PEQUIVEN se refleja la demanda insatisfecha de fertilizantes químicos en Venezuela; dado que tan solo PEQUIVEN podría satisfacer 623.924,54 ton/año de la demanda de las regiones agrícolas del país. Para una demanda complementaria de abono orgánico compost del orden de 2.249.902,92 ton/año.

5. La problemática reflejada en el punto anterior, donde se evidencia una clara demanda insatisfecha, se ha visto cada vez más acentuada dado que el consumo de fertilizantes químicos en Venezuela reflejan un consumo en relación a su existencia tal como se puede apreciar a continuación:

Cuadro 6

Producción, Importación y Consumo de Fertilizantes en Venezuela (TM) Año 2013

Fertilizante	Producción	Importación	Total	Consumo
N	219.475	149.925	369.400	351.935
P	51.339	21.482	72.821	68.671
K	0	61.589	61.589	60.744
Ca, Mg	480.000	0	480.000	480.000
N-P-K	250.192	104.315	354.507	355.620
Total*	521.006	337.311	858.317	836.970
%	60	40	100	97,5*

Fuente: PEQUIVEN

Nota: * Consumo en relación a la existencia

Como puede apreciarse el problema de la demanda insatisfecha de fertilizantes químicos es un problema que ha venido agudizándose en los últimos años; por otra parte analizando las estadísticas reflejadas por PEQUIVEN acerca del potencial de producción de fertilizantes químicos en Latinoamérica se observa claramente que la demanda insatisfecha era un problema que debió ser atacado a tiempo; esta apreciación surge del análisis del Cuadro N° 7 que se muestra a continuación:

Cuadro 7

Potencial de Producción de Fertilizantes Nitrogenados en Latinoamérica PEQUIVEN Año 2013

País	Potencial de Producción x 1000 TM	% del Total
Venezuela	2.510	31,6
Brasil	1.782	22,4
México	1.753	22,1
Argentina	1.280	16,1
Trinidad	611	7,7
Colombia	11	0,1
Total	7.947	100

Fuente: PEQUIVEN

6. Los resultados obtenidos hasta el momento, conducen a concluir que la demanda insatisfecha de fertilizantes químicos en Venezuela, sumada a la condición de tratarse de una demanda complementaria, inducen a pensar en la necesidad de fortalecer el mercado de fertilizantes orgánicos donde el abono orgánico – compost procedente de las basuras urbanas bien puede representar un producto de alto potencial de mercado; lo cual garantiza la factibilidad de un mercado seguro.

7. Por tratarse de una oferta que genera su propia demanda, el consumo de abono orgánico compost para los fines de la presente investigación se corresponde a: 138.460 ton para el primer año de operación de la Planta de Procesamiento y Comercialización de Abono Orgánico Compost y a partir de segundo año 174.720 ton.

Estudio de precios

Para el caso del abono orgánico compost (para uso agrícola obtenido de la fermentación aerobia de los materiales orgánicos), es importante señalar que el precio de venta del producto depende de la calidad del mismo (finura y calidad de fermentación; del cual solo se tendrá seguridad en el momento en que se produzca en una **Planta de Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos**; que en definitiva es de ahí donde se procede a procesar el abono orgánico compost para su comercialización) el precio del producto objeto de la presente investigación depende de las cantidades a vender, del tipo de cultivos y de la situación de los eventuales compradores: las zonas de cría de ganado disponen de abundante estiércol y no usan apenas compost para los prados; por el contrario, los cultivos que agotan los suelos (viticultura, remolachas, huertas) pueden absorber mucho compost, y tanto más cuanto más escasea el estiércol.

El precio de venta del abono orgánico compost al salir de fábrica puede depender en cierta medida del costo de transporte: en efecto, el productor de abono orgánico compost (o de abonos cribados, triturados) puede ser obligado a conceder un descuento en función de las distancias del transporte. En cualquier caso el precio del abono orgánico compost no puede sobrepasar al del estiércol.

Para los efectos de tomar un precio referencial en planta de reciclaje, se hizo una primera aproximación considerando los precios de comercialización de Plantas de Compostaje procedentes de residuos sólidos urbanos con experiencia en España; lo cual contempla las siguientes cifras:

Cuadro 8

Estudio de precios obtenido en plantas de compostaje procedente de residuos sólidos urbanos

Plantas de compostaje en España	Euros/Ton	Dólares/Ton
Cataluña y Navarra (calidad media a baja; a granel)	13,2	17,94
Andalucía (calidad media y alta procedente de planta de Reciclaje que se alimentan de recogida selectiva)	20	27,18
A puerta de Planta (calidad media a baja; a granel)	12	16,31
Promedio (calidad media a baja; a granel)	12,60	17,12

Fuente: <http://www.juntadeandalucia>. Agosto 2014

Por considerar que el producto en Venezuela no es conocido y que se pretende comercializar “a granel” estimando el precio de compra en planta a 10 dólares por tonelada para un precio de venta en la comercializadora de 14.5 dólares por tonelada.

Estudio de comercialización

Dorfmann y Herzog, (1998); plantean que la eliminación de residuos urbanos y domésticos es ante todo una operación de servicio público. Por tanto, hay que considerar que la venta de los abonos obtenidos de su fermentación y, eventualmente,

de los otros subproductos, no es más que una operación destinada a reducir los gastos inherentes a esa eliminación, que es obligatoria.

En la comercialización hay que considerar los elementos como:

1. *La clientela* El aspecto del abono obtenido de los residuos urbanos es fundamental para su venta. Los agricultores, y más aún los hortelanos y ciertos profesionales especializados, examinan estos productos y los juzgan de acuerdo con su color, su contenido de objetos indeseables, como plásticos diversos, tapones de botellas, nylon, vidrio, etc. Generalmente los usuarios no creen que el color negro y el olor sean eliminatorios, pero, por el contrario, los objetos fácilmente identificables en el abono son muy perjudiciales para éste. En la práctica, los usuarios clasifican empíricamente los abonos procedentes de las basuras domésticas de la siguiente manera:

- a. Granulometría inferior a 6,3 mm (muy fino).
- b. Granulometría inferior a 12,5 mm (fino).
- c. Granulometría inferior a 25 mm (medio).
- d. Granulometría inferior a 40 mm (grueso)

Esta apreciación subjetiva del aspecto general y de la granulometría se establece habitualmente por comparación con otros abonos orgánicos que el comprador utiliza o conoce. Los agricultores utilizan, por lo general, como término de comparación el estiércol de ganado vacuno, los viticultores también, aunque en menor proporción, porque además conocen otros muchos productos, como los abonos de orujo, la turba, etc.

En algunas regiones, los agricultores y viticultores emplean las basuras domésticas brutas e identifican, sin ningún fundamento, con ellas los abonos obtenidos de la fermentación de residuos sólidos urbanos.

Los hortelanos comparan estos abonos al estiércol de caballería o al mantillo, por lo que con frecuencia tienen tendencia a exigir las mismas características: finura, carencia de olor (u olor a mantillo), color castaño y aspecto homogéneo. Las profesiones todavía más especializadas desean un producto más constante aún en su fabricación.

2. *El condicionamiento* Los abonos obtenidos fermentando basuras urbanas se venden generalmente a granel y, de acuerdo con el emplazamiento de la instalación, los tonelajes vendidos de esta forma pueden variar considerablemente.

3. *Transporte y Venta* Puede ser transportado en camiones volteo a una distancia de aproximadamente 200 km sin perder sus atributos. Generalmente la venta se establece en toneladas de aproximadamente un rango entre (20 y 40) ton.

Estrategias de comercialización del producto

El canal de distribución del producto está representado fundamentalmente por:

Planta → Agricultores y Ornato público

Sin embargo se considera conveniente establecer algunas estrategias de comercialización las cuales se señalan a continuación:

Estrategias para el Producto

1.- Incluir nuevos atributos al producto, en función de su utilidad, nuevos usos, es decir, resaltar las ventajas del producto a fin de captar la atención del cliente.

2.-. Ofrecer el producto a granel, a fin de satisfacer las exigencias tanto de compradores que deseen adquirir grandes cantidades para consumo directo de sus cultivos como las de aquellos que deseen crear nuevas unidades de comercialización mediante el mejoramiento del producto, en otras palabras, emplearían el abono orgánico compost como materia prima para producir abonos orgánicos mejorados.

Estrategias para el Precio

Hacer promociones por temporada, reduciendo los precios del producto por un tiempo limitado a fin de captar la atención de los posibles clientes y además incrementar las ventas logrando un mejor posicionamiento en el mercado.

Estrategias para la Plaza o distribución.

1.- Ofrecer nuestros productos vía Internet, llamadas telefónicas, envío de correos, vistas a domicilio, con el objeto llegar a cada cliente dependiente del medio de su preferencia.

2.- Establecer medidas de señalización de las vías de acceso a unidad comercializadora para que sea fácil para el cliente a la hora de tener un contacto directo con nosotros. Además de tener siempre disponible un Mapa de ubicación impreso en el establecimiento así como también en su página web.

3.- Establecer Alianzas Estrategias con otros negocios para colocar tus productos en sus tiendas físicas o virtuales.

Estrategias para la Promoción

1. Ofrecer charlas o conferencias donde se dé a conocer el producto a dueños de establecimientos relacionados en el área, así como también a consumidores directos en las distintas zonas del país

2. Anunciar en diarios, revistas o Internet., boletines tradicionales o electrónicos.

3. Participar en ferias.

4. Crear carteles, volantes, presentaciones, folletos o calendarios publicitarios.

5. Crear una Página Web atractiva y dinámica, que constantemente sufra actualizaciones a fin que nuestros clientes estén bien informados de todo lo referente a nuestros servicios.

6. Crear un Blog y publicar artículos de interés para el mercado potencial o actual, resaltando las bondades del producto abono orgánico compost.

Estrategias para el servicio

1. Capacitar al personal sobre la atención al cliente de manera constante.

2. Desarrollar políticas bien definidas sobre el servicio al cliente, a fin de asegurarse que todas las personas en contacto directo con el cliente tengan el perfil de servicio necesario.
3. Realizar encuestas periódicas y fijas para medir el nivel de satisfacción del cliente en relación a las atenciones recibidas.

Estudio económico y financiero

A los fines de lograr una aproximación de la rentabilidad que ofrece la viabilidad de la planta procesadora y comercializadora de abono orgánico compost se consideraron las siguientes premias (Véase Anexo G):

1. Para el cálculo de la inversión en unidades monetarias se consideró sobre la obra civil estimada para un tamaño de la instalación de 19.200 mt², considerando un incremento del 35% para adquisición de equipos móviles, 15% para adquisición de equipos móviles menores, instalaciones eléctricas 10%, y finalmente para la instalación y puesta en marcha 5%, lo cual se corresponde para una inversión global de 9.852.480 dólares USA.
2. Capital de trabajo correspondiente a tres meses de costos y gastos interanual a la inflación de 2,036%.
3. Dada la inestabilidad del signo monetario venezolano, se consideró trabajar en dólares USA para un cambio de 50 BsF/ \$ USA según tasa oficial SICAD II para enero 2015.

4. Para los efectos de proyección se consideró trabajar a una inflación promedio en Estados Unidos de 2,036% interanual.
5. Se estimó el tiempo de cancelación de la deuda a 25 años para una tasa de interés de 3,3% en Dólares USA.
6. El precio de venta del producto a obtener se consideró 14,50 \$ USA/ Ton, calculado a precio corriente para una inflación de 2,036% en dólares.
7. En cuanto a la rentabilidad que ofrece esta inversión; se puede decir que es viable dado que el tiempo de recuperación de la inversión se corresponde a 10 años; lo cual es muy atractivo. En cuanto a la Tasa Interna de Retorno esta se corresponde a 13%; lo cual también se puede considera que es muy atractiva dado que cancelando la inversión a una tasa de 3,3% la rentabilidad del proyecto es obvia y finalmente en cuanto al Valor Presente Neto este se corresponde en el año 25 a un valor equivalente a 2.205.982,17 lo cual también es muy atractivo.

Conclusiones

El proyecto ofrece alta atraktividad ambiental dado que el abono orgánico Compost es fundamentalmente un producto obtenido de la recuperación de residuos de una planta de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

El diagnóstico elaborado como trabajo de campo; permitió de alguna forma sentar las bases del potencial del mercado que posee el producto abono orgánico compost y a continuación elaborar un estudio de viabilidad técnico económico que permita a los inversionistas bien públicos o privados visualizar la atractivita del negocio como tal.

La viabilidad económica de la instalación de la planta procesadora y comercializadora de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos en el municipio Libertador del estado Carabobo es altamente rentable por considerar que la inversión sea financiado al 3.3% de interés para una TIR del 13%.

La evaluación financiera arrojó indicadores muy positivos los resultados obtenidos a través del estudio financiero indican que la rentabilidad del negocio es alta, dado que la recuperación de la inversión se logra antes de la mitad del tiempo de la cancelación de la deuda, desde el primer año de operaciones se generan utilidades durante la vida útil del proyecto.

Recomendaciones

Después de conocer los resultados arrojados por este estudio y realizar las conclusiones pertinentes, se recomienda aplicar estrategias de comercialización del producto abono orgánico compost dado que si bien se trata de un bien complementario en la demanda de fertilizantes, por otra parte goza de la ventaja de ser un mercado cuya oferta genera su propia demanda.

Dado que el abono orgánico es un producto de consumo final, y puede ser además utilizado como materia prima para producir abonos mejorados, se recomienda desarrollar estudios de mercado para la colocación de los abonos orgánicos utilizando este material como materia prima para ellos.

LISTA DE REFERENCIAS

AFNOR (Pr. U.44-051) 2011 Agencia Francesa de Normalización NFU 44-051. Francia.

Alcolea, Miriam. y González Cristina. (2015). **Manual de Compostaje**. Editorial Carmias. Barcelona España.

Andrés, Dulce y Barrio, Javier (2008). **Ciencias para el mundo contemporáneo, 1 Bachillerato**. Editex. Madrid, España.

Arias, Fidas (2004). **Proyecto de Investigación**. Caracas: Editorial Episteme, C.A

Arias, Fidas (2006). **Proyecto de Investigación**. Editorial Episteme, C.A. Caracas.

Arroyo, Alvar, y Moncayo, Lujan (2013). **Compost: ¿un Suplemento Nutritivo Para Las Plantas!**. Editorial Académica Española.

Bavaresco, Aura (2006). **Proceso metodológico en la investigación (Cómo hacer un Diseño de Investigación)**. Editorial de la Universidad del Zulia. Maracaibo

Blanco, Adolfo (2007). **Formulación y Evaluación de proyectos**. Sexta Edición, Enero 2007. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas

Boletín Agro-meteorológico Mensual. Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria FONAIAP. Febrero 2015.

Boletín Oficial del Estado BOE N° 164 Sección I Pág. 51119 de fecha 10 de julio de 2013. **7540** Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

Boletín Oficial del Estado BOE N° 181 Sección I Pág. 85659 de fecha 29 de julio de 2011. **13046** Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Chacón, Daniel (2013). **Diferencia entre empresas de servicios y comercializadoras en sus estados financieros.** Disponible: <http://www.gestiopolis.com/finanzas-contaduria-2/diferencia-entre-empresas-de-servicios-y-comercializadoras-en-sus-estados-financieros.htm>. Consulta: Diciembre 2014.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. **Gaceta Oficial N° 5.453 extraordinario de fecha Caracas 24 de Marzo del 2000.**

Correa, Lorenza (2005). **Clínica jurídica de interés público ambiental I, volumen 1.** Universidad de Medellín, Colombia.

Díaz, Hernández (1996). **Proyectos Turísticos, Formulación y evaluación.** Tercera edición. Editorial Trillas. México.

Dorfmann, Roger y Herzog, André (1998). **Técnicas de Higiene Urbana Municipales.** Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. España

García, Higinio (2009). **Sistemas de Compostaje. Logística Operativa de las Plantas.** Ponencia presentada ante la Universidad Politécnica de Madrid. España.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar (2006). **Metodología de la Investigación.** México: Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana editores SA se CV.

Hurtado de Barrera, Jacqueline (2010). **Metodología de la Investigación.** Caracas: Quirón Ediciones.

IMF Business School 2015. Consultado en línea <http://ambientum.com/enciclopedia-medioaml>. Abril 2015.

Instituto Nacional de Estadística. **Censo Nacional 2011.** Consultado en línea <http://www.redatam.ine.gov.ve/Censo2011/index.html>. Abril 2015.

Larrea, María (2013). **Gestión Integral de Tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (GITRSU)**. Venezuela

Larrea, María (2013). **Planta de Reciclaje del Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**. Venezuela.

Ley Orgánica del Ambiente. **Gaceta Oficial No. 5.833 Extraordinario del 22 de diciembre de 2006.**

Ley Penal del Ambiente. **Gaceta Oficial N° 39.913 del 02 de mayo de 2012**

Manual de compostaje para la agricultura ecológica Junta de Andalucía. Disponible: <http://www.ciencias-marinas.uvigo.es/bibliografía> Consulta: Mayo 2015.

Méndez, Carlos (2001). **Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación.** Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill. México.

Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. **VII Censo Agrícola Nacional (Mayo 2007 / Abril 2008)** Consultado en línea <http://censo.mat.gob.ve>. Marzo 2015

Moreno, Casco y Moral, Herrero (2011). **Compostaje.** Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Nisbet, Robert (2003). La idea de progreso. **Revista Libertas**, (5), 14.

Palacios, L. (2005). **Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino.** Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Palella, Santa y Martins, Filiberto (2010). **Metodología de investigación Cuantitativa.** Caracas: Editorial Fedupel.

Proyecto Nacional de Análisis de Suelos y Fertilidad. Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria FONAIAP 2013.

Ramos, Margarita (2009) **Plan de comercialización para los productores de composta generación de MyPES**. Tesis para obtener el grado de maestría en ciencias en administración de negocios. Instituto Politécnico Nacional.
Sapag N, y Sapag, R. (1985) **Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos**. McGraw Hill. Bogotá.

Romero, María y colaboradores (2003). **Producción ecológica certificada de hortalizas de clima frío**. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colombia.

Sanabria, Francisco (1977). **Basuras Domiciliarias y Limpieza de Ciudades de la A.G.H.T.M**. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. España.

Sánchez, Danilo (2013) **Estudio de factibilidad para la creación de la planta de abonos orgánicos “Orgánicos de Colombia”**. Proyecto de emprendimiento para optar al título de Administrador del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Universidad Autónoma De Occidente. Colombia.

Sánchez, Ivonne (2010) **Estudio de factibilidad para la instalación de una planta recolectora y procesadora de desechos sólidos (papel) en El Limón Los Teques estado Bolivariano de Miranda**. Trabajo especial de grado para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.

Tamayo, Mario (2009). **El proceso de la Investigación Científica México**: Editorial Limusa.

Valverde, Teresa y Cano, Zenon (2005). **Ecología y medio ambiente**. Pearson Educación. México.

www.pequiven.com/index.php/46-news-539-pequiven-garantiza-suministro-de-fertilizante. Consultado en línea, Abril 2015.

ANEXOS

ANEXO A
SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Carabobo

Municipio	Superficie Aprovechada	Productores
Bejuma	29763	1227
Miranda	16384	465
Montalbán	9806	526
Total Selección Intencional	151963	7212

Cojedes

Municipio	Superficie Aprovechada	Productores
Falcón	37959	1112
Lima Blanco	7677	254
Pao de San Juan Bautista	427652	1759
Tinaco	92886	523
Total Selección Intencional	918267	3460

Estado	Productores	%
Carabobo	7212	68
Cojedes	3460	32
Total	10672	100

Total Muestra	113
Carabobo	76
Cojedes	37

ANEXO B VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA**



SOLICITUD DE VALIDACIÓN

Ante todo reciba un cordial saludo. Sirva la presente para solicitar de su valiosa colaboración, para que como experto evalúe el instrumento de recolección de datos que se anexa a fin de establecer la claridad, pertinencia y precisión de cada una de las preguntas o ítems, con el objeto de ser utilizado en una investigación que se está realizando en la Escuela de Administración y Contaduría de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo, Campus Bárbula, titulado: Estudio de factibilidad para la instalación de una unidad comercializadora de compost a base de residuos sólidos urbanos en el municipio Libertador del estado Carabobo.

Dicho instrumento consiste en un cuestionario elaborado con preguntas cerradas y dicotómicas, para ser aplicado a una muestra seleccionada de productores agrícolas residentes en la región Central del país. La información obtenida con la aplicación de dicho instrumento será de carácter confidencial y será utilizada solo con fines investigativos, solicitamos su colaboración para que lo evalúe emitiendo su opinión y aprobación de acuerdo con su conocimiento y experiencia profesional en calidad de experto(a).

Agradecidos de antemano por su valiosa atención, participación y apoyo,

Atentamente,

**Pineda Yohammi
Prieto Mariangel
QuiñonesFrangeli**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



Carta de Validación de los Instrumentos

Yo, Ana Lugo de profesión Contadora Pública con estudios de 5to nivel en Ciencias Adm y Gerencia hago constar mediante la presente, que he revisado el instrumento de recolección de información "Encuesta, diseñado por: Pineda Yohammi C.I. 20.443.666; Prieto Mariangel C.I. 20.663.288; Quiñones Frangeli C.I. 20.949.139, que será aplicado a la muestra seleccionada en la investigación del Trabajo de Grado que lleva por título "ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS".

Constancia que se expide a los _____ días del mes de _____ de 2015.

FIRMA

C.I. 10/109



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



PRUEBA DE LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO ENCUESTA

EXPERTO:

Lago Ana ; C.I. *7104109* Firma

INVESTIGADORES: Pineda Yohammi, Prieto Mariangel, Quiñones Frangeli,

Título del Trabajo de Investigación: "ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO
ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE
ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS".

Instrumento de Validación de Contenido

ÍTEM	Redacción		Pertinencia		Correspondencia		Observaciones
	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ÍTEMS	Redacción		Pertinencia		Correspondencia		Observaciones
	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	
11							
12							
13							

Observaciones _____

Nombre del experto: Ana Lago

C.I.: 7104109

Profesión: Contador Público

Firma: _____

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL Y CONTADURÍA PÚBLICA



Carta de Validación de los Instrumentos

Yo, Isabel Seguera Guarique de profesión Asesora en Investigación Educ. con estudios de 5to nivel en Gerencia Educativa hago constar mediante la presente, que he revisado el instrumento de recolección de información "Encuesta, diseñado por: Pineda Yohammi C.I. 20.443.666, Prieto Mariangel C.I. 20.663.288, Quiñones Frangeli C.I. 20.949.139; que será aplicado a la muestra seleccionada en la investigación del Trabajo de Grado que lleva por título **"ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS"**.

Constancia que se expide a los 20 días del mes de Marzo de 2015.

Isabel Seguera
FIRMA

C.I.: 3896.435



PRUEBA DE LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO ENCUESTA

EXPERTO: *Jachel Segura* ; C.I 3.896.435. Firma *Jachel Segura*

INVESTIGADORES: Pineda Yohammi, Prieto Mariangel, Quiñones Frangeli

Título del Trabajo de Investigación: “ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS”.

Instrumento de Validación de Contenido

ÍTEMS	Redacción		Pertinencia		Correspondencia		Observaciones
	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	
1	✓		✓		✓		
2	✓		✓		✓		
3	✓		✓		✓		
4	✓		✓		✓		
5	✓		✓		✓		
6	✓		✓		✓		
7	✓		✓		✓		
8	✓		✓		✓		
9	✓		✓		✓		
10	✓		✓		✓		
11	✓		✓		✓		

ÍTEMS	Redacción		Pertinencia		Correspondencia		Observaciones
	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	
12	✓		✓		✓		
13	✓		✓		✓		

Observaciones _____

Nombre del experto: Isabel Segura

C.I.: 3.896.435

Profesión: Profesora en Investigación Educativa

Firma: Isabel Segura



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS BÁRBULA



Carta de Validación de los Instrumentos

Yo, Merlys Jimenez de profesión
Comunicador Social con estudios de 5to nivel en
Mercados hago constar mediante la presente,
que he revisado el instrumento de recolección de información "Encuesta, diseñado
por: Pineda Yohammi C.I. 20.443.666; Prieto Mariangel C.I. 20.663.288; Quiñones
Frangeli C.I. 20.949.139, que será aplicado a la muestra seleccionada en la
investigación del Trabajo de Grado que lleva por título "**ESTUDIO DE
VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**".

Constancia que se expide a los ___ días del mes de _____ de 2015.

Merlys Jimenez
FIRMA

C.I.: 16.638.191



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
 ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL
 Y CONTADURÍA PÚBLICA
 CAMPUS BÁRBULA



PRUEBA DE LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO ENCUESTA

EXPERTO: *Merly Jimenez* ; C.I. *16.638191* .Firma *Merly Jimenez*

INVESTIGADORES: Pineda Yohammi, Prieto Mariangel, Quiñones Frangeli,

Título del Trabajo de Investigación: “ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS”.

Instrumento de Validación de Contenido

ÍTEMS	Redacción		Pertinencia		Correspondencia		Observaciones
	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	
1	X		X			X	Cambiar lenguaje
2	X		X			X	Simplificar lenguaje
3	X		X			X	incluir concepto
4	X		X			X	Simplificar lenguaje
5	X		X		X		
6	X		X		X		
7	X		X			X	Cambiar lenguaje
8	X		X		X		
9	X			X	X		Separar la pregunta
10	X		X			X	

ÍTEMS	Redacción		Pertinencia		Correspondencia		Observaciones
	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	
11	X		X			X	
12	X		X		X		
13	X		X		X		

Observaciones Simplificar el lenguaje; incluir datos de población

Nombre del experto: Merlys Jimenez

C.I.: 16.638.191

Profesión: Comunicador Social

Firma: Merlys Jimenez

ANEXO C
MODELO DE INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN COMERCIAL Y CONTADURÍA PÚBLICA
CAMPUS – BARBULA



Encuesta aplicada a los productores del sector agrícola de los Estados Carabobo y Cojedes

El Grupo de Investigación de la Escuela de Admón. Comercial y Contaduría Pública de la Univ. De Carabobo le agradece de antemano el apoyo prestado al llenar la presente encuesta. La cual está orientada a saber sus preferencias en cuanto a Abonos Orgánico o Químicos.

Instrucciones:

Lea Detenidamente cada pregunta.
Seleccione con una equis (X) su respuesta.

Edad: _____
Grado de Instrucción: _____
Carabobo: _____
Cojedes: _____

1.- ¿A qué tipo de Cultivos se dedica Ud.?

-Sabiendo que los cultivos intensivos son aquellos que trabajan poca cantidad de tierra para que produzca bastantes frutos utilizando recursos tecnológicos, y los extensivos trabajan grandes cantidades de terreno, con la utilización de fertilizantes o sistemas de riegos, sino más bien haciendo uso de los recursos naturales presentes en el lugar.

Intensivos Extensivos

2.- ¿Tiene previsto aumentar su capacidad de cultivo?

Si No

3.- ¿Usa Ud. Abonos orgánicos?

Si No

4.- ¿Qué factor considera de mayor importancia a la hora de escoger un tipo de abono para sus cultivos?

Costo Calidad Presentación Física: Líquido Sólido

5.- ¿Dónde compra usted los abonos para sus cultivos? ¿Cuánto paga por ello?
Fabrica Mayorista Al Detal Especifique _____

7.- ¿Conoce usted el abono orgánico compost a base de Residuos Sólidos Urbanos?
Si No

6.- Si se le ofrece descuento ¿Estaría dispuesto a comprar grandes cantidades de este producto?
Si No

8.- ¿Estaría Ud. dispuesto a utilizar abono orgánico compost a base de RSU para sus Cultivos?
Si No

9.- De existir una planta procesadora de Abono Orgánico Compost a base de RSU en el estado Carabobo ¿Estaría Ud. Dispuesto a desplazarse para adquirir este producto directamente de la planta?

Si No

10.- ¿Le parece más rentable utilizar abonos orgánicos, en sustitución de los fertilizantes químicos? ¿Qué proporción químico y orgánico emplea usted?

Si No Especifique _____

11.- ¿Le gustaría tener unidades comercializadoras de abono orgánico compost en su estado?, sabiendo que el producto aumentaría de precio a causa de los fletes.

Si No

12.- ¿Ud. prefiere adquirir abonos orgánicos bajo que presentación física?

Sólida Líquida

13.- Si la presentación física de su preferencia, es la sólida. ¿Usted prefiere adquirir este producto, empaçado en cuál de las siguientes cantidades?

500gr 1kg 2kg otro Especifique _____

ANEXO D
CARACTERISTICAS DE TRASFORMACION AEROBICA Y TERMOFILA

2.1. NITROGENADOS					
N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
01	Abono orgánico nitrogenado de origen animal	Producto sólido obtenido por tratamiento, con o sin mezcla, de materia orgánica animal.	- N total: 6% - C/N no mayor de 10	- - Humedad mínima y máxima	- N total y N orgánico - C orgánico - C/N - P ₂ O ₅ y K ₂ O totales (si superan el 1%) - Acidos húmicos (si superan el 1%)
02	Abono orgánico nitrogenado de origen vegetal	Producto sólido obtenido por tratamiento, con o sin mezcla, de materia orgánica vegetal	- N total: 2% - C/N no mayor de 15	-	
03	Abono orgánico nitrogenado de origen animal y vegetal	Producto sólido obtenido por tratamiento, con o sin mezcla, de materias orgánicas animales y vegetales	- N total: 3% - C/N no mayor de 12	-	
2.2. FOSFATADOS					
N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
01	Abono orgánico fosfatado de origen animal	Producto sólido obtenido por tratamiento de huesos	- P ₂ O ₅ total: 25%	- Humedad mínima y máxima	- P ₂ O ₅ total - N y K ₂ O totales (si superan el 1%)

2.3. NPK					
N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
01	Abono orgánico NPK de origen animal	Producto sólido obtenido por tratamiento de excrementos animales, - con o sin cama -, sin ácidos minerales. Se incluyen los restos de pescado compostado	<ul style="list-style-type: none"> - N + P₂O₅ + K₂O: 6% - C/N no mayor de 10 - Cada nutriente debe ser al menos un 1,5% - El N orgánico debe ser al menos un 50% de N total, con un mínimo del 1% - El N nítrico no debe exceder del 1,5% 	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad mínima y máxima 	<ul style="list-style-type: none"> - N total y N orgánico - P₂O₅ total - K₂O total - C orgánico - C/N - Ácidos húmicos (si superan el 1%)
02	Abono orgánico NPK de origen animal y vegetal	Producto sólido obtenido por tratamiento de excrementos animales mezclados con materias orgánicas vegetales y/o materias orgánicas animales	<ul style="list-style-type: none"> - N + P₂O₅ + K₂O: 4% - C/N no mayor de 15 - Cada nutriente debe ser al menos un 1% 		
2.4. NP					
N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
01	Abono orgánico NP de origen animal	Producto sólido obtenido por tratamiento, con o sin mezcla, de materias orgánicas animales	<ul style="list-style-type: none"> - N + P₂O₅: 8% - N total: 3% - P₂O₅ total: 4% - C/N no mayor de 6 	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad mínima y máxima 	<ul style="list-style-type: none"> - N total y N orgánico - P₂O₅ total - C orgánico - C/N - K₂O total (si supera el 1%) - Ácidos húmicos (si superan el 1%)
02	Abono orgánico NP de origen animal y vegetal	Producto sólido obtenido por tratamiento, con o sin mezcla, de materias orgánicas animales y vegetales	<ul style="list-style-type: none"> - N + P₂O₅: 6% - N total: 2% - P₂O₅ total: 3% - C/N no mayor de 12 		

2.5. NK					
N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
01	Abono orgánico NK líquido de origen vegetal	Producto líquido obtenido en la destilación de subproductos de remolacha, caña de azúcar o uva	<ul style="list-style-type: none"> - N + K₂O : 6% - N total: 2% - K₂O total: 3% - C/N no mayor de 15 	<ul style="list-style-type: none"> - pH 	<ul style="list-style-type: none"> - N total y N orgánico - K₂O total - C orgánico - C/N - P₂O₅ total (si supera el 1%) - Ácidos húmicos (si superan el 1%)

Grupo 6. ENMIENDAS ORGANICAS

N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
01	Enmienda orgánica húmica	Producto de origen animal o vegetal, o por tratamiento de leonardita, lignito o turba, con un contenido mínimo en materia orgánica parcialmente humificada	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total: 25% - Extracto húmico total (ácidos húmicos + ácidos fúlvicos): 5% - Ácidos húmicos: 3% - Humedad máxima: 40% 	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad eléctrica - Relación C/N - Humedad mínima y máxima - Tratamiento o proceso de elaboración, según la descripción indicada en la columna 3 	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total - C orgánico - Ácidos húmicos - Nitrogeno orgánico (si supera el 1%) - P₂O₅ total (si supera el 1%) - K₂O total (si supera el 1%)
02	Enmienda orgánica Compost	Producto higienizado y estabilizado, obtenido mediante descomposición biológica aeróbica (incluyendo fase termofílica) , bajo condiciones controladas, de materiales orgánicos biodegradables del Anexo IV, recogidos separadamente	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total: 35% - Humedad máxima: 40% - C/N < 20 <p>No podrá contener impurezas ni inertes de ningún tipo tales como piedras, gravas, metales, vidrios o plásticos</p> <p>El 90% de las partículas pasarán por la malla de 25 mm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad eléctrica - Relación C/N - Humedad mínima y máxima - Materias primas utilizadas - Tratamiento o proceso de elaboración, según la descripción indicada en la columna 3 	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total - C orgánico - N total (si supera el 1%) - N orgánico (si supera el 1%) - N amoniacal (si supera el 1%) - P₂O₅ total (si supera el 1%) - K₂O total (si supera el 1%) - Ácidos húmicos - Granulometría
03	Enmienda orgánica Compost vegetal	Producto higienizado y estabilizado, obtenido mediante descomposición biológica aeróbica (incluyendo fase termofílica), exclusivamente de hojas, hierba cortada y restos vegetales o de poda, bajo condiciones controladas	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total: 40% - Humedad máxima: 40% - C/N < 15 <p>No podrá contener impurezas ni inertes de ningún tipo tales como piedras, gravas, metales, vidrios o plásticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad eléctrica - Relación C/N - Humedad mínima y máxima - Tratamiento o proceso de elaboración, según la descripción indicada en la columna 3 	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total - C orgánico - N total (si supera el 1%) - N orgánico (si supera el 1%) - N amoniacal (si supera el 1%) - P₂O₅ total (si supera el 1%) - K₂O total (si supera el 1%) - Ácidos húmicos - Granulometría

N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
04	Enmienda orgánica Compost de estiércol	Producto higienizado y estabilizado, obtenido mediante descomposición biológica aeróbica (incluyendo fase termofílica), exclusivamente de estiércol, bajo condiciones controladas	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total: 35% - Humedad máxima: 40% - C/N < 20 No podrá contener impurezas ni inertes de ningún tipo tales como: piedras, gravas, metales, vidrios o plásticos	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad eléctrica - Relación C/N - Humedad mínima y máxima - Tratamiento o proceso de elaboración, según la descripción indicada en la columna 3 	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total - C orgánico - N total (si supera el 1%) - N orgánico (si supera el 1%) - N amoniacal (si supera el 1%) - P₂O₅ total (si supera el 1%) - K₂O total (si supera el 1%) - Ácidos húmicos - Granulometría
05	Enmienda orgánica Vermicompost	Producto estabilizado obtenido a partir de materiales orgánicos, por digestión con lombrices, bajo condiciones controladas	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total: 30% - Humedad máxima: 40% - C/N < 20 - El 90% de las partículas pasarán por la malla de 25mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad eléctrica - Relación C/N - Humedad mínima y máxima - Se podrán añadir las denominaciones usuales en el comercio 	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total - C orgánico - N total (si supera el 1%) - N orgánico (si supera el 1%) - P₂O₅ total (si supera el 1%) - K₂O total (si supera el 1%) - Ácidos húmicos - Granulometría - Tipo o tipos de estiércoles empleados
06	Enmienda orgánica Turba de musgo (Tipo Sphagnum)	Producto orgánico procedente de turberas altas, formadas principalmente por musgos del género Sphagnum	Materia orgánica total : 90% (s.m.s.)	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad eléctrica - Relación C/N - Humedad mínima y máxima 	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total. - Materia orgánica total (s.m.s.) - N total (si supera el 1%) - Granulometría
07	Enmienda orgánica Turba herbácea	Producto orgánico procedente de turberas bajas, formadas principalmente por especies herbáceas (Carex, Phragmites, etc.)	Materia orgánica total: 45% (s.m.s.)	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad eléctrica - Relación C/N - Humedad mínima y máxima 	<ul style="list-style-type: none"> - Materia orgánica total - Materia orgánica total (s.m.s.) - N total (si supera el 1%) - Granulometría

N.º	Denominación del Tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes. Otros criterios
1	2	3	4	5	6
08	Alperujo desecado	Producto procedente de almazaras con un proceso posterior de secado para reducir su fitotoxicidad	Materia orgánica total: 25% Humedad máxima: 25% Contenido máximo en polifenoles: 0,8% No podrá contener impurezas ni inertes de ningún tipo tales como piedras, gravas, metales, vítricos o plásticos.	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Conductividad eléctrica • Relación C/N • Humedad mínima y máxima • Tratamiento o proceso de elaboración, según la descripción indicada en la columna 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Materia orgánica total • C orgánico • N total y N orgánico (si superan el 1%) • Otras formas de N (si superan el 1%) • P₂O₅ total (si supera el 1%) • K₂O total (si supera el 1%) • Ácidos húmicos • Granulometría
09	Compost de alperujo	Producto obtenido por descomposición biológica y estabilización de la materia orgánica procedente del alperujo, bajo condiciones que permitan un desarrollo de temperaturas termófilicas	Materia orgánica total: 45% Humedad máxima: 40% Relación C/N < 20 Contenido máximo en polifenoles: 0,8% No podrá contener impurezas ni inertes de ningún tipo tales como piedras, gravas, metales, vítricos o plásticos.	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Conductividad eléctrica • Relación C/N • Humedad mínima y máxima • Tratamiento o proceso de elaboración, según la descripción indicada en la columna 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Materia orgánica total • C orgánico • N total y N orgánico (si superan el 1%) • Otras formas de N (si superan el 1%) • P₂O₅ total (si supera el 1%) • K₂O total (si supera el 1%) • Ácidos húmicos • Granulometría

ANEXO E

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTADOS

ESTADO	MUNICIPIOS	DESCRIPCION
COJEDES	Tinaquillo	Es uno de los municipios del estado Cojedes más cercano al municipio Libertador del estado Carabobo, cuenta con una población de 108.000
		Geográficamente se localiza en una altiplanicie a las orillas del río Tamanaco, a 420 metros sobre el nivel del mar. Tiene acceso a la red vial que lo une con Valencia y Tinaco, es por tal motivo que se ve muy influenciado por la cercanía de ambas ciudades y por estar en el paso de la autopista troncal 005 que lo une el resto del Estado Cojedes, trayendo como resultado un enorme y rápido crecimiento residencial, industrias y complejos en áreas como la textil, así como también granjas productivas, actividades comerciales, bancarias, turísticas y minerales convirtiéndolo en una zona industrial.
	LIMA BLANCO	Es uno de los 9 municipios que forman parte del estado Cojedes, cuenta con una población de 8.154 habitantes y una superficie agrícola aprovechable de 7.677 ha., su capital es el poblado de Macapo y se encuentra dividido en dos parroquias: La Aguadita y Macapo.
		Geográficamente está ubicado al norte de Cojedes en las faldas de la serranía del Interior, presenta una temperatura medial anual de 27 °C, llegando a un promedio máximo de hasta 37 °C] y un promedio mínimo de 20 °C. La humedad relativa promedio anual es de 75% con promedio mensual máximo de 98% y una mínima de 28%. Al norte limita con el estado Yaracuy, al sur con los municipios Tinaco y San Carlos, al este con los municipios Falcón y Pao de San Juan Bautista y por el oeste con el municipio San Carlos, en este municipio se desarrollan actividades económicas del sector primario como la ganadería, la agricultura y el comercio.
	TINACO	Es el tercer municipio más importante del estado Cojedes, tiene una población de 32.564 habitantes y cuenta con una superficie agrícola aprovechable de 92886 ha. Tiene como capital la Villa de Nuestra Señora del Rosario Tinaco (Tinaco) y su temperatura promedio en el año ronda entre los 28°C y 30°C.
En este municipio existen yacimientos minerales metálicos que están asociados a la formación Tiramuto. Hay depósitos de plomo, zinc, cobre, reservas de níquel que pueden ser explotadas a cielo abierto. Los minerales no metálicos más importantes son: asbesto, betonita, cianita, arena, granito, entre otros; finalmente en este municipio se desarrollan actividades económicas como el comercio, ganadería y agricultura.		
PAO DE SAN JUAN BAUTISTA	Tiene una superficie de 5.269 Km ² lo que hace que sea el de mayor extensión del Estado Cojedes, y cuenta con una población de 13.532 habitantes. Su capital es el poblado de El pao única parroquia del municipio (Parroquia El Pao).	
	Limita al norte con el municipio Tinaquillo y el estado Carabobo, al sur con el municipio Girardot, al oeste con el estado Guárico y al oeste con los municipios Tinaco y San Carlos (al suroeste poco mas de 2km de frontera). Su economía depende de la ganadería; sin embargo, no se puede dejar de lado las recientes plantaciones de árboles frutales como la naranja y el representativo mango del estado Cojedes.	

Fuente: Pineda, Prieto y Quiñones (2015)

ESTADO	MUNICIPIOS	DESCRIPCION
CARABOBO	BEJUMA	Es uno de los 14 municipios autónomos que conforman el Estado Carabobo en la Región Central de Venezuela. Su capital es la ciudad homónima de Bejuma. Se encuentra ubicado en la Región Occidental (Norcentro oeste) del Estado Carabobo, mayor conocido como Los Valles Altos. Tiene una superficie de 484 km ² , cuenta con una población de 50.000 habitantes lo que representa el 2,5% de la población del Estado Carabobo y cuenta con una superficie agrícola aprovechable: 29763 ha.
		Bejuma se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 667 m, su temperatura promedio oscila entre los 28 y 23 °C. Los ríos principales presentes son Bejuma y Chirgua los cuales pertenecen a la Hoya del Río Orinoco. Entre los recursos agrícolas que ostentan: cítricas, cereales, tubérculos. Sus recursos pecuarios: ganado vacuno, porcino y aves. Entre sus recursos forestales gozan de árboles maderables, frutales cultivados y silvestres.
	MONTALBAN	Su capital es la localidad homónima de Montalbán. Se encuentra ubicado en la Región Occidental del Estado Carabobo. Tiene una superficie de 107 km ² y una población estimada de 26.376 habitantes. El Municipio Montalbán posee 01 parroquia civil con el mismo nombre y cuenta con una superficie agrícola aprovechable: 9806 ha.
		Los lugares turísticos que podemos encontrar en el municipio están Valle de Aguirre (Plaza, Iglesia, Gruta y rincones naturales), El Peñón, La Copa, La Mesa, Iglesia de la Inmaculada Concepción, Plaza Bolívar de Montalbán, Casa del Nazareno, Sitio de Las Mercedes, Petroglifos.
	MIRANDA	Su capital es la localidad homónima de Miranda. Se encuentra ubicado en la Región Occidental del Estado Carabobo. Tiene 161 km ² y una población estimada de de 30.788. El Municipio Miranda posee 01 parroquia civil con el mismo nombre.
		El perímetro encierra una superficie de 208 km ² , Superficie agrícola aprovechable: 16384 ha., con áreas extensamente cultivadas, zonas de pastoreo con una vegetación prolifera, donde abundan los árboles maderables, mangos, acacias, eucaliptos, rosa montaña, pumarrosa, maporas, apamates, cedro, guafas, y gran variedad de matas ornamentales, cítricos en abundancia, guayabas, guanábanas, aguacates. Se puede afirmar que casi no hay en el pueblo una casa que en su patio no tenga un árbol que le de sombra al mismo.

Fuente: Pineda, Prieto y Quiñones (2015)

ANEXO F
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE ABONOS ORGÁNICOS

Estados/Cultivos	Carabobo		Cojedes		Carabobo	Cojedes
	SS (ha)	ton/ha	SS (ha)	ton/ha	Ton/Año	Ton/Año
Acelga	-	-	-	-	-	-
Aguacate	1.379	35	128	35	48.265	4.480
Aji	439	70	270	70	30.730	18.900
Ajo	-	70	-	70	-	-
Ajo Porro	-	70	-	70	-	-
Ajonjolí	-	35	49	35	-	1.715
Apio	3	25	-	25	75	-
Arroz	4	25	19.903	25	100	497.575
Arveja	-	-	-	-	-	-
Astromelias	-	-	-	-	-	-
Auyama	276	25	216	25	6.900	5.400
Ave del paraíso	-	10	-	10	-	-
Bastón emperador	2	10	-	10	20	-
Batata	37	25	151	25	925	3.775
Berenjena	21	10	5	10	210	50
Brisas	5	25	-	25	125	-
Cacao	367	35	24	35	12.845	840
Café	2.627	35	266	35	91.945	9.310
Cala	-	10	-	10	-	-
Cambur	2.086	25	172	25	52.150	4.300
Caña de azúcar	4.868	35	5.866	35	170.380	205.310
Caraota	1.195	25	175	25	29.875	4.375
Cebolla	1.231	30	40	30	36.930	1.200
Cilantro	42	10	1	10	420	10
Coco	98	25	2	25	2.450	50
Coliflor	-	25	-	25	-	-
Durazno	2	35	-	35	70	-
Flor de papagayo	17	25	-	25	425	-
Flor de pascua	2	25	-	25	50	-
Frijol	93	20	269	20	1.860	5.380
Girasol	3	25	331	25	75	8.275
Hortensia	1	10	-	10	10	-

Lechosa	219	30	132	30	6.570	3.960
Lechuga	2	25	-	25	50	-
Maiz amarillo	4.563	25	8.340	25	114.075	208.500
Maiz blanco	882	25	9.068	25	22.050	226.700
Mandarina	1.192	35	95	35	41.720	3.325
Mango	417	35	275	35	14.595	9.625
Mani	1	15	-	15	15	-
Mapuey	12	15	-	15	180	-
Melon	3	15	61	15	45	915
Ñame	837	25	3.572	25	20.925	89.300
Naranja	6.552	35	458	35	229.320	16.030
Ocumo	683	25	128	25	17.075	3.200
Palma aceitera	1	30	-	30	30	-
Papa	1.575	25	2	25	39.375	50
Parchita	182	25	37	25	4.550	925
Patilla	13	20	359	20	260	7.180
Pepino	35	20	17	20	700	340
Pimenton	158	25	20	25	3.950	500
Piña	298	25	33	25	7.450	825
Platano	1.006	30	109	30	30.180	3.270
Quinchoncho	401	25	349	25	10.025	8.725
Remolacha	-	25	-	25	-	-
Repollo	1	25	-	25	25	-
Rosas	8	20	-	20	160	-
Sabila	17	25	-	25	425	-
Sorgo	123	35	13.296	35	4.305	465.360
Tabaco	146	25	643	25	3.650	16.075
Tomate	358	20	356	20	7.160	7.120
Trinitarias	-	25	-	25	-	-
Uva	5	60	-	60	300	-
Vainita	2	25	-	25	50	-
Violetas	-	30	-	30	-	-
Yuca	1.271	25	1.798	25	31.775	44.950
Zanahoria	1	25	-	25	25	-
Total superficies (ha)	35.762		67.016			
Total Demanda Estimada por Rubro Por Hectárea Sembrada Por Estado					1.097.850	1.887.820

Fuente: Estadísticas Agropatria 2015

Nota (1): Superficie Sembrada (ha): SS (ha)

Nota (2): Estimado considerando la dosificación mínima por hectárea sembrada para una dosificación promedio de 27,44 Ton/ha sembrada

Nota (3): Adaptado por Larrea 2015

ANEXO G ESTADOS FINANCIEROS

Estimación de la Inversión de la Unidad Comercializadora

	Bs	\$ USA
Obra Civil Galpón de 19.200 mt2	298,560,000	5,971,200
Equipos Móviles 35 % de Obra Civil	104,496,000	2,089,920
Otros Equipos Móviles 15 % de Obra Civil	44,784,000	895,680
Electricidad 10 %	29,856,000	597,120
Instalación y Puesta en Marcha 5 %	14,928,000	298,560
Total	492,624,000	9,852,480

Nota: Estimado al cambio 50 Bs/\$ Usa

Tabla de Amortización de la Deuda

Años	Saldo al Inicio	Interés	Amortización	Saldo al Final
1	9,852,480	325,132	259,024	9,593,456
2	9,593,456	316,584	267,572	9,325,884
3	9,325,884	307,754	276,402	9,049,482
4	9,049,482	298,633	285,523	8,763,959
5	8,763,959	289,211	294,945	8,469,013
6	8,469,013	279,477	304,679	8,164,335
7	8,164,335	269,423	314,733	7,849,602
8	7,849,602	259,037	325,119	7,524,482
9	7,524,482	248,308	335,848	7,188,634
10	7,188,634	237,225	346,931	6,841,703
11	6,841,703	225,776	358,380	6,483,323
12	6,483,323	213,950	370,206	6,113,117
13	6,113,117	201,733	382,423	5,730,694
14	5,730,694	189,113	395,043	5,335,650
15	5,335,650	176,076	408,080	4,927,571
16	4,927,571	162,610	421,546	4,506,025
17	4,506,025	148,699	435,457	4,070,567
18	4,070,567	134,329	449,827	3,620,740
19	3,620,740	119,484	464,672	3,156,068
20	3,156,068	104,150	480,006	2,676,062
21	2,676,062	88,310	495,846	2,180,216
22	2,180,216	71,947	512,209	1,668,008
23	1,668,008	55,044	529,112	1,138,896
24	1,138,896	37,584	546,573	592,323
25	592,323	19,547	536,895	55,428

Nota: Estimado al interés de 3,3 % anual y tiempo de cancelación de la deuda 25 años. Para una cuota de 5.303.347 \$ USA anual

Programación de Producción - Fermentación -Almacenamiento

DIAS DE PRODUCC.	PRODUC. Ton	FERMENT. Ton	DIAS DE FERMENT.	ALMACENA. Ton	TOTAL AÑO
78.00	43,680	43,680	91	7,420	
78.00	43,680	43,680	91	43,680	
78.00	43,680	43,680	91	43,680	
78.00	43,680	43,680	91	43,680	
312.00	174,720	174,720	365	138,460	138,460
78.00	43,680	43,680	91	43,680	
78.00	43,680	43,680	91	43,680	
78.00	43,680	43,680	91	43,680	
78.00	43,680	43,680	91	43,680	
312.00	174,720	174,720	365	174,720	174,720

Fuente: Larrea (2015)

La unidad comercializadora vendería 12 % menos que la unidad procesadora en Planta

Mano de Obra Requerida

	Nº	Bs/Und/mes	Bs/mes	Bs/Año	Beneficios 150%	Total Bs	Total \$ USA
Personal de Administración y Gerencia	1	20,540	20,540	246,480	369,720	616,200	12,324
Personal Operario Cualificado	1	24,320	24,320	291,840	437,760	729,600	14,592
Personal Operario No Cualificado	2	9,800	19,600	235,200	352,800	588,000	11,760
Sub Total	4						
Personal de Absentismo 20 %	6	9,800.00	58,800	705,600	1,058,400	1,764,000	35,280
Total Mano de Obra Requerida	10		123,260	1,479,120	2,218,680	3,697,800	73,956

Nota: Estimado al cambio de 50Bs/\$ USA cambio SICAD

Tiempo de Recuperación de la Inversión TRI

Años	Inversión Inicial	Flujos Netos	TRI	TIR	VAN
0	- 10,198,378		- 10,198,378	- 10,198,378	- 10,198,378
1		834,890	- 9,363,488	834,890	834,890
2		1,207,713	- 8,155,775	1,207,713	1,207,713
3		1,238,755	- 6,917,020	1,238,755	1,238,755
4		1,270,411	- 5,646,609	1,270,411	1,270,411
5		1,302,691	- 4,343,918	1,302,691	1,302,691
6		1,335,608	- 3,008,310	1,335,608	1,335,608
7		1,369,174	- 1,639,136	1,369,174	1,369,174
8		1,403,402	- 235,734	1,403,402	1,403,402
9		1,438,305	1,202,571	1,438,305	1,438,305
10		1,473,894	2,676,465	1,473,894	1,473,894
11		1,510,185		1,510,185	1,510,185
12		1,547,189		1,547,189	1,547,189
13		1,584,921		1,584,921	1,584,921
14		1,623,395		1,623,395	1,623,395
15		1,662,625		1,662,625	1,662,625
16		1,702,626		1,702,626	1,702,626
17		1,743,412		1,743,412	1,743,412
18		1,784,998		1,784,998	1,784,998
19		1,827,400		1,827,400	1,827,400
20		1,854,792		1,854,792	1,854,792
21		1,914,713		1,914,713	1,914,713
22		1,959,656		1,959,656	1,959,656
23		2,005,478		2,005,478	2,005,478
24		2,052,198		2,052,198	2,052,198
25		2,127,544		2,127,544	2,127,544
				13%	-2,205,982.17 €

Estado de Ganancias y Perdidas Proyectado
Estimado en \$ U.S.A

Partidas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ingresos												
Precio \$/Ton	1.766.750	2.274.818	2.321.134	2.368.392	2.416.612	2.465.815	2.516.019	2.567.245	2.619.514	2.672.847	2.727.266	
Cantidad Ton/Año	14,50	14,80	15,10	15,40	15,72	16,04	16,36	16,70	17,04	17,38	17,74	
	121.845	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	
Costos y Gastos												
	1.383.592	1.376.295	1.368.728	1.360.883	1.352.748	1.344.315	1.335.572	1.326.509	1.317.114	1.307.376	1.297.283	
Costos de Operación	1.235.350	1.228.835	1.222.079	1.215.074	1.207.811	1.200.281	1.192.475	1.184.383	1.175.995	1.167.300	1.158.289	
Mano de Obra	73.956	75.462	76.998	78.566	80.165	81.798	83.463	85.162	86.896	88.665	90.471	
Gastos Administrativos	25.885	26.412	26.949	27.498	28.058	28.629	29.212	29.807	30.414	31.033	31.665	
Gastos Financieros	325.132	316.584	307.754	298.633	289.211	279.477	269.423	259.037	248.308	237.225	225.776	
Depreciaciones	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	
Obra Civil	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	
Equipos Móviles 35 % de Obra Civil	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	
Otros Equipos Móviles 15 % de Obra Civil	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	
Instalaciones Eléctricas	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	
Otros Costos y Gastos 12% del total	148.242	147.460	146.649	145.809	144.937	144.034	143.097	142.126	141.119	140.076	138.995	
Beneficio o Pérdida del Ejercicio	383.158	898.524	952.405	1.007.509	1.063.864	1.121.500	1.180.446	1.240.736	1.302.400	1.365.471	1.429.983	
Menos Impuestos sobre la Renta 26 %	99.621	233.616	247.625	261.952	276.605	291.590	306.916	322.591	338.624	355.022	371.796	
Beneficio Neto	283.537	664.908	704.780	745.557	787.259	829.910	873.530	918.144	963.776	1.010.448	1.058.187	

Estado de Ganancias y Perdidas Proyectado
Estimado en \$ USA (Continuación)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2.727.266	2.782.793	2.839.451	2.897.262	2.956.251	3.016.440	3.077.835	3.140.520	3.204.461	3.269.704	3.336.275	3.404.201	3.473.511	3.544.231	3.616.392
	17,74	18,10	18,47	18,84	19,23	19,62	20,02	20,43	20,84	21,27	21,70	22,14	22,59	23,05	23,52
	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754	153.754
	1.297.283	1.286.823	1.275.982	1.264.747	1.253.105	1.241.041	1.228.541	1.215.590	1.202.171	1.188.269	1.173.867	1.158.948	1.143.493	1.127.484	1.110.902
	1.158.289	1.148.949	1.139.269	1.129.238	1.118.844	1.108.072	1.096.912	1.085.348	1.073.367	1.060.955	1.048.096	1.034.775	1.020.976	1.006.682	991.877
	90.471	92.313	94.192	96.110	98.067	100.063	102.101	104.179	106.300	108.465	110.673	112.926	115.226	117.572	119.965
	31.665	32.309	32.967	33.638	34.323	35.022	35.735	36.463	37.205	37.963	38.736	39.524	40.329	41.150	41.988
	225.776	213.950	201.733	189.113	176.076	162.610	148.699	134.329	119.484	104.150	88.310	71.947	55.044	37.584	19.547
	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377
	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560
	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560	298.560
	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954	127.954
	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303	85.303
	138.995	137.874	136.712	135.509	134.261	132.969	131.629	130.242	128.804	127.315	125.772	124.173	122.517	120.802	119.025
	1.429.983	1.495.971	1.563.469	1.632.515	1.703.146	1.775.399	1.849.313	1.924.930	2.002.289	2.081.434	2.162.407	2.245.253	2.330.018	2.416.747	2.505.490
	371.796	388.952	406.502	424.454	442.818	461.604	480.821	500.482	520.595	541.173	562.226	583.766	605.805	628.354	651.427
	1.058.187	1.107.018	1.156.967	1.208.061	1.260.328	1.313.795	1.368.492	1.424.448	1.481.694	1.540.261	1.600.181	1.661.487	1.724.213	1.788.393	1.854.062

Flujo Neto de Fondos Descontados
Estimado en \$ USA

Partidas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Beneficio Neto		283.537	664.908	704.780	745.557	787.259	829.910	873.530	918.144	963.776	1.010.448	1.058.187
Depreciaciones		810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377
Total Disponible	0	1.093.914	1.475.285	1.515.157	1.555.934	1.597.636	1.640.287	1.683.907	1.728.522	1.774.153	1.820.825	1.868.565
Menos												
Capital de Trabajo	-	345.897,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizaciones de la Deuda	-	9.852.480	259.024	267.572	276.402	285.523	294.945	304.679	314.733	325.119	335.848	358.380
Total Flujo Neto de Fondos Descontados	- 10.198.377,88	834.890	1.207.713	1.238.755	1.270.411	1.302.691	1.335.608	1.369.174	1.403.402	1.438.305	1.473.894	1.510.185

Flujo Neto de Fondos Descontados
Estimado en \$ USA (continuación)

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.107.018	1.156.967	1.208.061	1.260.328	1.313.795	1.368.492	1.424.448	1.481.694	1.540.261	1.600.181	1.661.487	1.724.213	1.788.393	1.854.062
810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377	810.377
1.917.395	1.967.345	2.018.439	2.070.705	2.124.172	2.178.869	2.234.825	2.292.071	2.350.638	2.410.559	2.471.865	2.534.590	2.598.770	2.664.440
370.206	382.423	395.043	408.080	421.546	435.457	449.827	464.672	480.006	495.846	512.209	529.112	546.573	536.895
1.547.189	1.584.921	1.623.395	1.662.625	1.702.626	1.743.412	1.784.998	1.827.400	1.854.792	1.914.713	1.959.656	2.005.478	2.052.198	2.127.544