

1-1-2007

Estudio de factibilidad técnico financiero de abono orgánico a partir de los desechos orgánicos de la plaza de Corabastos de Bogotá

Ginna Iveth Morales Cufiño
Universidad de La Salle, Bogotá

Oscar Mauricio Aristizábal
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica

Citación recomendada

Morales Cufiño, G. I., & Aristizábal, O. M. (2007). Estudio de factibilidad técnico financiero de abono orgánico a partir de los desechos orgánicos de la plaza de Corabastos de Bogotá. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica/415

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Economía, Empresa y Desarrollo Sostenible - FEEDS at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Contaduría Pública by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO FINANCIERO DE ABONO
ORGÁNICO A PARTIR DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DE LA
PLAZA DE CORABASTOS DE BOGOTÁ.**

GINNA IVETH MORALES CUFÍÑO
OSCAR MAURICIO ARISTIZABAL

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CONTADURIA PÚBLICA
BOGOTÁ D.C
. 2007

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO FINANCIERO DE ABONO
ORGÁNICO A PARTIR DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DE LA
PLAZA DE CORABASTOS DE BOGOTÁ.**

GINNA IVETH MORALES CUFÍÑO
OSCAR MAURICIO ARISTIZABAL

Proyecto de Grado, como requisito para optar por el
Titulo de Contador Público.

Dirigido por:

William Gilberto Delgado Munevar – Director Técnico
Erika Buchelli Aguirre - Directora Metodologica

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CONTADURIA PÚBLICA
BOGOTÁ D.C.

2007

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
RESUMEN.....	2
1. TITULO DEL PROYECTO	4
2. DELIMITACION DEL TEMA	4
3. DELIMITACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	4
3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
4. JUSTIFICACION	5
5. OBJETIVOS	6
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
6. PROPOSITO	8
7. MARCO DE REFERENCIA.....	9
7.1. MARCO DE REFERENCIA TEORICO	9
7.1.1. Que es el Compostaje	9
7.1.2. Propiedades del Compost.....	9
7.1.3. Las Materia Primas del Compost..	10
7.1.4. Factores que Condicionan el proceso de Compostaje	11
7.1.5. El proceso de Compostaje.....	13
7.1.6. Fabricación de compost	14
7.1.7. Tipos de Compost.	16
7.1.8. Aplicaciones del Compost.	17

7.2.	¿QUÉ SON LOS ABONOS ORGÁNICOS?	18
7.2.1.	Insumos para la producción Ecológica	19
7.2.2.	Fertilizantes y Abonos.	19
7.2.3.	Beneficios ecológicos de los abonos orgánicos	21
7.3.	ANTECEDENTES	22
8.	MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL	27
9.	MARCO LEGAL	30
10.	DISEÑO METODOLOGICO	35
10.1.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
10.2.	TIPO DE ESTUDIO	35
10.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	36
10.4.	INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	36
10.4.1.	Entrevistas	36
10.4.2.	Análisis documental.....	37
10.5.	VARIABLES A TENER EN CUENTA	37
10.5.1.	Variables Técnicas	37
10.5.1.1.	Tamaño optimo de la planta	37
10.5.1.2.	Localización Optima de la planta	38
10.5.1.3.	Cantidad de producción por tipo de proceso	38
10.5.2.	Variables Financieras.....	38
10.5.2.1.	Costos	38
10.5.2.2.	Demanda potencial en el mercado nacional	39
10.5.2.3.	Oferta potencial	39
10.5.2.4.	Índices de precios	39
10.5.2.5.	Cantidad de producción	39
10.5.2.6.	Bienes sustitutos y complementarios.....	39

10.5.2.7. Consumidor.....	39
11. ESTUDIO DE MERCADO	40
11.1. OBJETIVO GENERAL.....	40
11.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	40
11.3. LOS CULTIVOS EN COLOMBIA.....	41
11.3.1. Los cultivos en Cundinamarca.....	43
11.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO.....	45
11.5. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DEL CONSUMIDOR	46
11.6. IDENTIFICACIÓN DE INSUMOS Y PRODUCTOS	46
11.7. LA DEMANDA	47
11.7.1. La demanda en el proyecto.....	48
11.7.1.1. Ventas.....	48
11.7.2. Coeficiente de Elasticidad Ingreso de la Demanda.....	50
11.7.3. Coeficiente de Elasticidad Precio de la Demanda.....	53
11.8. LA OFERTA.....	55
11.8.1. Productores y capacidad instalada	55
11.8.2. Producción de fertilizantes químicos compuestos.....	58
11.9. LOS PRECIOS.....	60
11.10. CANALES DE DISTRIBUCION.....	62
11.10.1. Promoción	64
11.10.2. Publicidad y Propaganda	65
12. ESTUDIO TÉCNICO Y TAMAÑO DEL PROYECTO	67
12.1. EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA DISPONIBILIDAD DE INSUMOS Y MATERIA PRIMA.....	68
12.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO OPTIMO DEL PROYECTO	71
12.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	78

12.3.1.	El producto	78
12.3.1.1.	Elementos que componen el Abono Orgánico Lombri Humus. ..	79
12.3.1.2.	Plan general funcional General	80
12.3.1.3.	Materiales e insumos requeridos.....	81
12.4.	ÁREA.....	83
12.5.	MAQUINARIA.....	83
13.	LOCALIZACION ÓPTIMA.....	97
14.	RESUMEN DE LAS INVERSIONES.....	107
15.	ESTUDIO FINANCIERO.	111
16.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	119
16.1.	SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.....	119
16.2.	ORGANIZACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA	120
16.2.1.	Constitución de La Empresa y Disposiciones Legales	121
16.2.1.1.	Otros aspectos legales:.....	122
16.2.1.2.	Licencia ICA	122
16.3.	EL MEDIO AMBIENTE EXTERNO DE LAS ORGANIZACIONES	123
16.4.	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	124
17.	CONCLUSIONES.....	125
18.	FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	126

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1- Resumen De Normatividad	31
Tabla 2- Personas A Quien Se Le Realizo Entrevista	36
Tabla 3 - Total Nacional De Hectareas Por Departamento	41
Tabla 4 - Uso Del Suelo A Nivel Nacional	42
Tabla 5- Área Cosechada (Has) En Cundinamarca	44
Tabla 6. Ventas Por Tipo De Fertilizante Del Periodo Comprendido Entre Los Años 2000 A 2005	48
Tabla 7- Volumen De Ventas De Acondicionadores Orgánicos	50
Tabla 8 - Pib-Per-capita Vs Cantidad Demandada Años 2000 A 2005	51
Tabla 9 - Precios Vs Cantidad Demandada - Años 2000 A 2005.....	53
TABLA 10. Industria de Fertilizantes y Capacidad Actual Instalada de las Tres Empresas Más Grandes.....	55
TABLA 11. Principales Productores de Fertilizantes en Colombia.....	56
Tabla 12- Volúmenes De Producción Años 1999 A 2005	56
Tabla 13 - Variación En La Producción Años 2000 A 2005.....	59
Tabla 14 Punto De Equilibrio Para Determinar El Precio	61
Tabla 15 - Precios De Lombricompost Años 2000 A 2005.....	62
Tabla 16. Proyección de la demanda para los años 2007 a 2016.....	67
Tabla 17 Caracterización de residuos sólidos Corabastos 2005.....	68
Tabla 18 Composición de residuos sólidos Corabastos 2005.....	68
Tabla 19 Cantidad de Toneladas De Desperdicios Diarios	70
Tabla 20 Composición Del Humus De Lombriz.....	79
Tabla 21. Materiales E Insumos Requeridos.....	81
Tabla 22 Esquema de Fuerzas Locacionales.....	103

Tabla 23 Inversión en Maquinaria y Equipo	108
Tabla 24 Estimación De Los Gastos Preoperativos	109
Tabla 25 Requerimiento De Personal.....	110
Tabla 26 Costos de Operación y Financiación	112
Tabla 27 Estado de Resultados Proyectado Precios Razonables	113
Tabla 28 Estado de Resultados Proyectado Precios Pesimistas	114
Tabla 29 Estado de Resultados Proyectado Precios Optimistas	115
tabla 30 Balance General Proyectado	118

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Ilustración 1- Hectáreas Destinadas Al Sector Agrícola	43
Ilustración 2 - Ingreso Per Capita Vs Cantidad Demandada	51
Ilustración 3- Proyección De La Demanda Método Potencial Años 2007 A 2016.....	52
Ilustración 4. Precios VS Cantidad Demandada.....	54
Ilustración 5 - Oferta De Abonos Orgánicos Año 1999 A 2005	57
Ilustración 6 - Canal De Distribucion	63
Ilustración 7 Medidas De Las Camas O Lechos.....	72
Ilustración 8 Disposición de las camas.....	73
Ilustración 9 Area ocupada por las camas.....	73
Ilustración 10 Disposición de las Camas	75
Ilustración 11 Área ocupada por las camas.....	75
Ilustración 12- Disposición de las Camas.....	77
Ilustración 13 Diagrama de Bloques del proceso de producción del Lombri Humus	80
Ilustración 14 Modelo De Los Vehículos Recolectores	83
Ilustración 15. Maquina Trituradora	85
Ilustración 16. Estructura De La Banda Transportadora	86
Ilustración 17 Planta de Transformación Y Fermentación.....	88
Ilustración 18 Interior de la Planta de Transformación y Producción	89
Ilustración 19. Modelo De Una Planta De Camas	90
Ilustración 20 Eisenia Foetida.....	91
Ilustración 21. Modelo Sistema de Riego	95
Ilustración 22 Departamento De Cundinamarca.....	98

Ilustración 23 Mapa de Soacha	104
Ilustración 24 Valor De Los Edificios Y Obras De Ingeniería Civil.....	107
Ilustración 25 – Organigrama	124

INTRODUCCION

El desarrollo de la presente tesis presenta un estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de abono orgánico, en un mercado potencial ascendente como se verá en los distintos apartes del documento, partiendo de una problemática ambiental que se puede explotar económicamente. Básicamente se divide en tres partes. En la primera se describe tangencialmente el proceso productivo, se presentan los antecedentes y se hace referencia a toda la parte del marco teórico, conceptos de legalidad, técnicas de recolección de datos y generalidades del proyecto.

En el segundo apartado se entra en detalle en el estudio de mercado, en las diferentes variables que se interrelacionan para determinar la demanda, oferta, precio, entre otros; se analiza el mercado actual con base en información estadística y se establecen proyecciones del mercado con el objeto de establecer la viabilidad.

El último apartado del proyecto hace referencia a las inversiones, estudio técnico, determinación del tamaño, aspectos administrativos y localización, lo cual delimita el proyecto y lo define específicamente presentando las probabilidades en distintos escenarios.

RESUMEN

El estudio de factibilidad propone una salida económicamente viable a un problema de tipo ambiental y social, por medio de la evaluación de proyectos y el desarrollo de los diferentes apartados en un proceso secuencial para intentar un grado suficiente de objetividad sobre la base para la toma de decisiones.

En el desarrollo del estudio de factibilidad para crear abono orgánico a partir de los residuos generados en la central de Corabastos de Bogotá se parte de una problemática que mas bien es una oportunidad de mercado interesante dado el interés manifiesto de las personas por mejorar la calidad e inocuidad de los productos para su consumo y es así como a través del proceso de investigación se identifican diferentes aspectos que determinan la viabilidad del proyecto y se presentan variables de tipo económico que lo hacen atractivo en términos financieros siempre y cuando se maneje adecuadamente la parte de la comercialización de los productos.

Se parte del hecho que hay una cantidad importante de materia prima disponible a un costo relativamente bajo y que en la actualidad se constituye en un factor contaminante, improductivo y costoso para la sociedad. Del mismo modo se presentan las variables y apartados que desarrollan el estudio de mercado analizando demanda, oferta, precios, canales de distribución, entre otros, en donde se establecen proyecciones con la limitante de la poca uniformidad en los datos que registran las entidades encargadas de la compilación de información nacional sobre producción y cantidades demandadas.

Es así como apoyados en las técnicas estadísticas se pronostican datos y se establecen parámetros para la toma de decisiones en cuanto al desarrollo del proyecto y optimización de los recursos disponibles. De igual manera se tiene en

cuenta la normatividad existente en materia de los insumos agrícolas y demás elementos legales generados por el ejecutivo en cuanto al tema de agricultura y recursos naturales.

De igual forma se desarrolla el tema en cuanto a inversiones estimadas promedio, se toman datos de estudios anteriores y se optimizan de acuerdo a la información actual con el propósito de mejorar lo existente y proponer alternativas de cambio e información más detallada en aspectos financieros.

Por último se presentan las proyecciones de Estados financieros y se determina el resultado del ejercicio en tres escenarios diferentes interpretado con diferentes niveles de precios presupuestando gastos administrativos, preoperativos e ingresos con base en los capítulos desarrollados previamente.

PALABRAS CLAVES

- **Lombricompuesto**
- **Abono**
- **Corabastos**
- **Desechos Organicos**
- **Fertilizantes Organicos**

1. TITULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO FINANCIERO DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DE LA PLAZA DE CORABASTOS DE BOGOTÁ.

2. DELIMITACION DEL TEMA

El proyecto se adelantará en Bogotá, en la Central de Abastecimiento Corabastos, ubicado en la Carrera 86 N° 24-19 sur, en el sector de Bienes para el desarrollo rural, teniendo en cuenta que la ciudad cuenta con grandes comercializadores y productores de abonos, servirá como una propuesta para reducir el impacto ambiental de los desperdicios orgánicos en la ciudad y como posible fuente para el desarrollo social, económico y preservación del medio ambiente.

Se tendrá como proveedor principal para el desarrollo del trabajo la tercera central de abastecimiento más grande del mundo CORABASTOS y a su vez la que genera en promedio setenta toneladas diarias en desperdicios, los cuales actualmente no tienen un manejo adecuado.

3. DELIMITACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La capital de la República viene afrontando una preocupante realidad ambiental, que al parecer ni residentes ni gobernantes se percatan de la gravedad de la situación por cuanto los niveles de contaminación tanto en el aire, agua y suelos son cada vez más crecientes y no hay políticas ecológicas ni recursos financieros para afrontar la situación.

Por tanto más que problemas hay que ver las oportunidades presentes con el manejo de los residuos sólidos, provenientes de las plazas de mercado y específicamente de Corabastos en Bogotá, en la que se generan mas de setenta toneladas diarias de "basuras" de las cuales aproximadamente el ochenta y cinco por ciento puede utilizarse como materia prima para la elaboración de productos y subproductos orgánicos.

Así mismo la economía ambiental viene adquiriendo importancia en el mundo, con un mercado potencial y real creciente convirtiéndose en un nicho de mercado estratégico con unos consumidores con mayor conciencia en temas relacionados con lo natural y lo sano, además de comprender el daño que ha sufrido el medio ambiente gracias a la mano del hombre.

3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es económicamente viable y sostenible crear una empresa Productora de abono orgánico con los desperdicios generados en la central de Corabastos de Bogotá?

4. JUSTIFICACION

El conocimiento de profesionales interdisciplinarios en temas relacionados con el medio ambiente, nos conduce como contadores a dar respuesta a un problema de nuestra ciudad: "El manejo de los desechos".

La tarea del Contador Público se complementa con los problemas actuales del medio en el que vivimos, de igual modo en las soluciones y respuestas sociales, económicas y del medio ambiente, para hallar una relación favorable y positiva que promueva beneficios para que estos aspectos se mejoren, si bien es cierto este es un aporte para nuestra carrera de Contaduría Pública, tanto profesional como personal, también es cierto que el aporte a la universidad es gratificante, por cuanto como profesionales de esta área, nos encontramos interesados en aportar mas a las

empresas y a la misma ciudad, desde un punto de vista mas analítico y global, del análisis de la problemática a nivel empresarial, ya que si nuestros recursos naturales sufren un desgaste y como consecuencia de este la disminución de la producción, la economía nacional como internacional se va a ver significativamente afectada y de hay en adelante un sin numero de consecuencias que desencadenarían, el desprendimiento de otro tipo de problemática socio-económica.

Así mismo, es de nuestro interés dejar como legado para nuestros futuros compañeros, la concientización de que nuestro desarrollo como profesionales no se encuentra solo en el análisis de números y cifras, si no en el análisis de entorno que afectan de forma directa e indirecta la generación de estas.

La empresa productora de abono orgánico serviría como propuesta social, ecológica y económica para enfrentar parte de las amenazas actuales y ser una solución tentativa a algunos problemas de contaminación en Bogotá, ya que se ha determinado que las basuras de Corabastos, son un conjunto de desperdicios que puede proporcionar desecho orgánico altamente reutilizable.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer por medio de un estudio socioeconómico, la factibilidad para la creación de una empresa productora de abono orgánico a partir de la transformación de los desechos generados en la central de Corabastos de Bogota.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el mercado potencial para el proyecto, analizando características de los consumidores, competencia, bienes sustitutos y complementarios.
- Efectuar un análisis de la situación vigente en el mercado para determinar la

cantidad óptima de producto a ofrecer, participación y proyección del mismo.

- Identificar los diferentes métodos para llevar a cabo el proceso productivo, evaluando las actividades, tiempos del mismo y características de la materia prima a fin de poder determinar que proceso es más eficiente.
- Definir los recursos, elementos, materiales, productos, personal y herramientas a utilizar en el proceso productivo, con el fin de establecer la viabilidad del proyecto.
- Determinar el tamaño y localización óptimo de la planta para el procesamiento de la materia prima, por medio del análisis de las variables determinadas tanto para la localización como para el tamaño.
- Definir la estructura del negocio, identificando el tipo de empresa que se ajuste a las necesidades y condiciones del mercado, con el fin de lograr un posicionamiento dentro del mercado de los orgánicos.
- Investigar y analizar la normatividad y condiciones que se deben cumplir para poder desarrollar el proyecto.
- Determinar la rentabilidad del negocio, analizando las variables tanto de mercado como técnicas y financieras.

6. PROPOSITO

- Generar una alternativa sobre el tratamiento que se le da a los desperdicios orgánicos para preservar el medio ambiente.
- Dar a conocer los beneficios de la agricultura orgánica y el actual interés que parte de los países del mundo vienen presentando sobre el tema.
- Demostrar que la agricultura limpia es tanto o más productiva además de benéfica que la química.
- Establecer un precedente o un punto de referencia para posibles investigaciones posteriores sobre el tema.

7. MARCO DE REFERENCIA

7.1. MARCO DE REFERENCIA TEORICO¹

7.1.1. Que es el Compostaje

“El compostaje es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura”.

El compost o mantillo se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.

7.1.2. Propiedades del Compost.

Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.

¹ Este marco de referencia teórico, es un resumen elaborado por Los autores a partir de referencias bibliográficas, tales como VOGEL MARTINEZ, Enrique, Servicio Nacional de Aprendizaje Sena, Contaminaciones contaminantes y ambiente. Bogota. 2004.

Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos (AMAE)

PIERRE, Antonios, Alcanzar la seguridad alimentaría a través de la agricultura orgánica, Roma, Oficina de prensa FAO, mayo de 2007 Disponible en: http://WWW.fao.org/documents/show_cdr?url_file=/docrep/003/w2612s/w2612s04a.htm
<http://ideam.gov.co>

Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N,P,K, y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.

Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización.

La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo.

7.1.3. Las Materias Primas del Compost.²

Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada. Generalmente estas materias primas proceden de:

- Restos de cosechas. Pueden emplearse para hacer compost o como acolchado. Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc son menos ricos en nitrógeno.
- Abonos verdes, siegas de césped, malas hierbas, etc.
- Las ramas de poda de los frutales. Es preciso triturarlas antes de su incorporación al compost, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.
- Hojas. Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se

² AUBERT C, El huerto biológico.-Barcelona, Ed. Integral Barcelona, 1998 pag. 252.
CANOVAS, A, Tratado de Agricultura Ecológica Almería, Ed.Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería, 1993. pag.190
CERISOLA, C.I. Lecciones de Agricultura Biológica, Madrid, Ed.Mundi-Prensa, 1989.pag 154
CANOVAS, A. Tratado de Agricultura Ecológica,-Almería, Ed. Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería, 1993. pag.213
CERISOLA, C.I .Lecciones de Agricultura Biológica, Madrid, Ed. Mundi-Prensa 1989 pag 173.
GUIBERTEAU, A; LABRADOR, J, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Técnicas de cultivo en Agricultura Ecológica, Madrid, Hoja Divulgadora Num. 8/91 HD, 1991, pag 44
PORTA, J; LÓPEZ-ACEVEDO, M; ROQUERO, Edafología para la agricultura y el medio ambiente, Madrid, Ed. Mundi-Prensa.,1994 pag 807
Comité de Agricultura de la FAO_ El medio Ambiente y la Agricultura, es hora de intervención mundial, Roma, noviembre de 2006_ Disponibles en: <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.asp>

- recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.
- Restos urbanos. Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.
 - Estiércol animal. Destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de oveja y los purines.
 - Complementos minerales. Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.
 - Plantas marinas. Anualmente se recogen en las playas grandes cantidades de fanerógamas marinas como Posidonia oceánica, que pueden emplearse como materia prima para la fabricación de compost ya que son compuestos ricos en N, P, C, oligoelementos y biocompuestos cuyo aprovechamiento en agricultura como fertilizante verde puede ser de gran interés.
 - Algas. También pueden emplearse numerosas especies de algas marinas, ricas en agentes antibacterianos y antifúngicos y fertilizantes para la fabricación de compost.

7.1.4. Factores que Condicionan el proceso de Compostaje

Como se ha comentado, el proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.

Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada. Los factores más importantes son:

- Temperatura. Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporados.
- Humedad. En el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles optimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85 % mientras que para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.
- PH. Influye en el proceso debido a su acción sobre microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia (pH= 6-7,5)
- Oxígeno. El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.
- Relación C/N equilibrada. El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación C/N

muy baja no afecta al proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado. Los materiales orgánicos ricos en carbono y pobres en nitrógeno son la paja, el heno seco, las hojas, las ramas, la turba y el serrín. Los pobres en carbono y ricos en nitrógeno son los vegetales jóvenes, las deyecciones animales y los residuos de matadero.

- Población microbiana. El compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de la materia orgánica, llevado a cabo por una amplia gama de poblaciones de bacterias, hongos y actinomicetes.

7.1.5. El proceso de Compostaje.

El proceso de compostaje puede dividirse en cuatro períodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:

- Mesolítico. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
- Termofílico. Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetes. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.
- De enfriamiento. Cuando la temperatura es menor de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que reinvasen el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar

de 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

- De maduración. Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

7.1.6. Fabricación de compost

- **Compostaje en Montón.**

Es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas, y en el que es importante:

A) Realizar una mezcla correcta.

Los materiales deben estar bien mezclados y homogeneizados, por lo que se recomienda una trituración previa de los restos de cosecha leñosos, ya que la rapidez de formación del compost es inversamente proporcional al tamaño de los materiales. Cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón lo que perjudica el proceso de compostaje.

Es importante que la relación C/N esté equilibrada, ya que una relación elevada retrasa la velocidad de humificación y un exceso de N ocasiona fermentaciones no deseables. La mezcla debe ser rica en celulosa, lignina (restos de poda, pajas y hojas muertas) y en azúcares (hierba verde, restos de hortalizas y orujos de frutas). El nitrógeno será aportado por el estiércol, el purín, las leguminosas verdes y los restos de animales de mataderos. Mezclaremos de manera tan homogénea, como sea posible, materiales pobres y ricos en nitrógeno y materiales secos y húmedos.

B) Formar el montón con las proporciones convenientes.

El montón debe tener el suficiente volumen para conseguir un adecuado equilibrio entre humedad y aireación y deber estar en contacto directo con el suelo. Para ello se intercalarán entre los materiales vegetales algunas capas de suelo fértil.

La ubicación del montón dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar y del momento del año en que se elabore. En climas fríos y húmedos conviene situarlo al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con una lámina de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas conviene situarlo a la sombra durante los meses de verano.

Se recomienda la construcción de montones alargados, de sección triangular o trapezoidal, con una altura de 1,5 metros, con una anchura de base no superior a su altura. Es importante intercalar cada 20-30 cm de altura una fina capa de de 2-3 cm de espesor de compost maduro o de estiércol para la facilitar la colonización del montón por parte de los microorganismos.

C) Manejo adecuado del montón.

Una vez formado el montón es importante realizar un manejo adecuado del mismo, ya que de él dependerá la calidad final del compost. El montón debe airearse frecuentemente para favorecer la actividad de la oxidasa por parte de los microorganismos descomponedores. El volteo de la pila es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla e intentar que todas las zonas de la pila tengan una temperatura uniforme. La humedad debe mantenerse entre el 40 y 60%.

Si el montón está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada se pueden producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas. En general, un mantillo bien elaborado tiene un

olor característico.

El manejo del montón dependerá de la estación del año, del clima y de las condiciones del lugar. Normalmente se voltea cuando han transcurrido entre 4 y 8 semanas, repitiendo la operación dos o tres veces cada 15 días. Así, transcurridos unos 2-3 meses obtendremos un compost joven pero que puede emplearse semienterrado.

- **Compostaje en Silos.**

Se emplea en la fabricación de compost poco voluminosos. Los materiales se introducen en un silo vertical de unos 2 o 3 metros de altura, redondo o cuadrado, cuyos lados están calados para permitir la aireación. El silo se carga por la parte superior y el compost ya elaborado se descarga por una abertura que existe debajo del silo. Si la cantidad de material es pequeña, el silo puede funcionar de forma continua: se retira el compost maduro a la vez que se recarga el silo por la parte superior.

- **Compostaje en Superficie.**

Consiste en esparcir sobre el terreno una delgada capa de material orgánico finamente dividido, dejándolo descomponerse y penetrar poco a poco en el suelo. Este material sufre una descomposición aerobia y asegura la cobertura y protección del suelo, sin embargo las pérdidas de N son mayores, pero son compensadas por la fijación de nitrógeno atmosférico.

7.1.7. Tipos de Compost.

El compost se clasifica atendiendo al origen de sus materias primas, así se distinguen los siguientes tipos:

- De maleza. El material empleado es vegetación de sotobosque, arbustos, etc., excepto coníferas, zarzas, cardos y ortigas. El material obtenido se utiliza generalmente como cobertura sobre la superficie del suelo (acolchado o “mulching”).
- De maleza y broza. Similar al anterior, pero al que se le añade broza (restos de vegetación muertos, evitando restos de especies resinosas). Es un compost de cobertura.
- De material vegetal con estiércol. Procede de restos de vegetales, malezas, plantas aromáticas y estiércol de équidos o de pequeños rumiantes. Este tipo de compost se incorpora al suelo en barbecho, dejándolo madurar sobre el suelo durante varios días antes de incorporarlo mediante una labor.
- Compost tipo Quick-Return. Está compuesto por restos vegetales, a los que se les ha añadido rocas en polvo, cuernos en polvo, algas calcáreas, activador Quick Return, paja y tierra.
- Compost activado con levadura de cerveza. Es una mezcla de restos vegetales, levadura fresca de cerveza, tierra, agua tibia y azúcar.

7.1.8. Aplicaciones del Compost.

Según la época en la que se aporta a la tierra y el cultivo, pueden encontrarse dos tipos de compost:

Compost maduro. Es aquel que está muy descompuesto y puede utilizarse para cualquier tipo de cultivo pero para cantidades iguales tiene un valor fertilizante menos elevado que el compost joven. Se emplea en aquellos cultivos que no soportan materia orgánica fresca o poco descompuesta y como cobertura en los semilleros.

Compost joven. Está poco descompuesto y se emplea en el abonado de plantas que soportan bien este tipo de compost (patata, maíz, tomate, pepino o calabaza).

La elaboración de mantillo o compost está indicada en los casos en que la transformación de restos de cosechas en el mismo lugar es complicada, debido a que: existe una cantidad muy elevada de restos de la cosecha anterior, que dificultan la implantación del cultivo siguiente.

Se trata muchas veces de residuos muy celulósicos, con una relación C/N alta, lo que se traduce en un bloqueo provisional del nitrógeno del suelo. Se trata de suelos con escasa actividad biológica y en los que el proceso de humificación va a resultar lento.

7.2. ¿QUÉ SON LOS ABONOS ORGÁNICOS?

Algunos campesinos, cuando escuchan hablar de abonos orgánicos relacionan el nombre con compostas, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso "basura" de la casa. Esto es correcto pero sólo en parte, pues los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo además a los estiércoles de microorganismos y al trabajo de microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza o fertilidad.

El abono orgánico lo puede crear la naturaleza o el ser humano con su trabajo. Esto lo hacen con la ayuda organizada de animales como las lombrices, las gallinas, las hormigas y de millones y millones de microbios que se llaman hongos, bacterias y actinomicetos.

Cada animal al comer los materiales orgánicos, la va desbaratando y suavizando con sus dientes, su saliva y su estómago. El estiércol que sale de algunos animales es el mejor alimento para otros que hacen lo mismo, después vienen unos microbios, y otros, y otros más. Todos participan hasta que los materiales orgánicos quedan convertidos en tierra rica en nutrientes.

En el caso de microbios específicos como las bacterias y hongos, algunos de ellos viven pegados a las raíces de plantas que tienen vainas, y esta convivencia hace que los nutrientes que se encuentran en el aire se bajen y fijen en la tierra, dando como resultado que la tierra tenga una mayor cantidad de nutrientes.

7.2.1. Insumos para la producción Ecológica

Uno de los mayores problemas que tiene el productor de orgánicos es el de encontrar los insumos adecuados para la fertilización y el control de plagas y enfermedades. En los últimos años, algunas casas comerciales han venido creando líneas especiales de insumos orgánicos, en razón a que existe una demanda creciente de dichos productos. Muchos de estos insumos se han desarrollado a través de procesos de investigación adelantados por los mismos laboratorios o por algunas universidades y centros de investigación.

7.2.2. Fertilizantes y Abonos.

La fertilización es la etapa del proceso productivo que busca devolver al suelo las cantidades de nutrientes extraídos por las plantas en su desarrollo y es determinante para la calidad de los productos ecológicos. Por lo anterior, esta fase es clave desde el punto de vista del equilibrio natural del agro-ecosistema. Para realizar una fertilización racional y acorde con las exigencias particulares de los suelos y cultivos de la explotación agro ecológica, es indispensable basarse en los análisis de suelos y foliares, de tal manera que se eviten excesos o deficiencias de elementos, que puedan afectar el buen desarrollo de los cultivos.

A continuación se relacionan algunos insumos orgánicos y minerales que deben ser empleados siempre y cuando se cumpla con el principio de producción ecológica, que implica mantener e incrementar la actividad biológica del suelo.

- **Abono de origen animal**

Productos elaborados a base de gallinaza, caprinaza y bovinaza que mejoran la estructura del suelo y la disponibilidad de agua y de nutrientes. Los cuales también se pueden reforzar con nitrógeno, fósforo, potasio, enzimas y hormonas.

- **Abonos Minerales Naturales**

Comprende aquellos fertilizantes de origen mineral que proceden de fuentes naturales. Su función puede ser suministrar uno o más nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas o estabilizar la acidez del suelo.

- **Abono verde**

Consiste sembrar plantas leguminosas que se dejan crecer hasta la mitad del período de floración, después del cual son incorporadas al suelo. Los abonos verdes pueden también estar conformados por una combinación de plantas leguminosas, gramíneas y compuestas en proporción 60%, 25% y 15%, respectivamente. Los abonos verdes mejoran las condiciones físicas de los suelos, son fuente de nitrógeno y materia orgánica, incrementan la actividad microbiana y solubilizan nutrientes minerales del suelo.

- **Compost y Humus:**

Es el producto final de la descomposición de diversos materiales de desecho, ya sean de origen animal o vegetal, mediante la actividad de microorganismos como bacterias y hongos en condiciones de muy buena aireación. El compost mejora tanto la textura como la estructura del suelo y la aireación y retención de agua, evitando la compactación del suelo. El lombricompost o humus es el producto final de la descomposición de la materia orgánica realizada por la lombriz de tierra. La lombriz más utilizada es la roja californiana, gracias a su fácil reproducción y manejo.

Activadores microbianos e inoculantes

Son sustancias compuestas por microorganismos benéficos tales como bacterias, hongos y levaduras, cuya finalidad es incrementar y activar la flora microbiana en el suelo mediante la descomposición de la materia orgánica, para lo cual el sustrato a descomponer debe tener condiciones húmedas durante su aplicación.

Estimulantes de crecimiento

Son sustancias compuestas por aminoácidos, vitaminas, auxinas, cito quininas, oligoelementos, fitoquelatos, enzimas, sustancias húmicas, etc. Estimulan el crecimiento vegetal, mejoran el aprovechamiento de agua y nutrientes, son vigorizantes (aumentan la resistencia a condiciones adversas) y disminuyen el tiempo en los semilleros.³

7.2.3. Beneficios ecológicos de los abonos orgánicos

- Mantienen y crean la vida de microbios en la tierra.
- Si la tierra es dura la hace más suave.
- Si la tierra es arenosa la hace más firme.
- Ayudan a retener el agua de lluvia.
- Dan más tipos de nutrientes en un estado en que las raíces los pueden tomar.
- Aumentan el grueso de los tallos y tamaño de los frutos.
- Afirman los colores de tallos, hojas y frutos.

³ CERISOLA, C.I, Lecciones de Agricultura Biológica, Madrid, Ed. Mundi-Prensa, 1989, .pag.220

CERISOLA, C.I.,Lecciones de Agricultura Biológica, Madrid, Ed. Mundi-Prensa, 1989, pag.222

GUIBERTEAU, A.; LABRADOR, J, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Técnicas de cultivo en Agricultura Ecológica, Madrid, Hoja Divulgadora Num. 8/91 HD, 1991.pag. 44

PORTA, J; LÓPEZ-ACEVEDO, M; ROQUERO, Edafología para la agricultura y el medio ambiente, Madrid, Ed. Mundi-Prensa, 1994 pag 807.

- Aumentan las cosechas.
- Los nutrientes permanecen por 2 ó 3 años en la parcela.
- Aumentan y afirman el sabor y el olor de los frutos.
- Aumentan la cantidad y calidad de proteínas de los frutos.

7.3. ANTECEDENTES

“¿PODRÁ LA HUMANIDAD HACER FRENTE AL CONTINUO CRECIMIENTO DE SU POBLACIÓN?”

Según las proyecciones de las Naciones Unidas (variante media), la población mundial aumentará en un 72 por ciento entre 1995 y el año 2050. Es de esperar que, para entonces, se haya reducido el déficit alimentario, haya aumentado el consumo de alimentos per-cápita en los países que padecen escasez y se hayan diversificado los regímenes alimenticios de las poblaciones, con la consiguiente eliminación de las deficiencias específicas. Todos estos cambios tendrán un gran peso en los sistemas de producción de alimentos, en los recursos naturales y en el medioambiente.

El principal problema que se plantea es si el aumento necesario de la producción de alimentos y los recursos naturales disponibles será suficiente para hacer frente a este crecimiento demográfico de forma sostenible hasta el año 2050, fecha en la que se prevé una estabilización de la población mundial. La distribución de los recursos naturales necesarios para la producción agrícola no se corresponde con la distribución geográfica de la población, y las corrientes migratorias no compensan necesariamente esta diferencia de distribución, que provoca aun más dificultades. Este problema se plantea a nivel local, nacional, regional e internacional.

En conjunto, los suministros de alimentos del planeta se han duplicado con creces durante los 40 últimos años. Esto ha supuesto que el crecimiento de los suministros mundiales de alimentos haya sido más rápido que el de la población, lo que ha comportado una elevación considerable de los suministros medios de alimentos per-

cápita en calorías. Los datos disponibles indican que entre 1962 y 1991 los suministros diarios medios de alimentos per cápita subieron más de un 15 por ciento, aunque estos promedios mundiales ocultan importantes variaciones regionales

No obstante, hay tres tipos de países que no siguen estas tendencias. En primer lugar, los países europeos redujeron sus suministros entre 1982 y 1992, mientras que los países de América del Norte incrementaron enormemente los suyos. En los países africanos, especialmente en los que la población consume yuca, ñame o colocasia, se registró un descenso de los suministros de alimentos durante el mismo período. Esta evolución de África se debe considerar en particular como una consecuencia de la imposibilidad de llevar a cabo una revolución verde en este continente. Hay que señalar que, durante el mismo período (1982-92), en las poblaciones que satisfacen la mayor parte de las necesidades energéticas con el maíz se registró también una disminución de sus suministros.

Con el nivel de alimentos que puede demandar el mundo básicamente habrá que generar unas condiciones en los suelos para mantenerlos fértiles y bien nutridos de este modo es que la agricultura limpia hace su arribo en este punto y se establece como una alternativa positiva para el medio ambiente y para la salud de las personas.

La preocupación del consumidor por la seguridad de los alimentos ha llevado a incrementar la demanda de productos ecológicos, ya que éstos ofrecen una mayor seguridad en lo relativo a residuos e inocuidad. Adicionalmente, otro factor que viene incidiendo en la decisión de compra de productos ecológicos, es el relacionado con el crecimiento de una franja de consumidores que quiere contribuir a la conservación del medio ambiente apoyando una producción basada en procesos productivos naturales, que no usan de productos químicos de síntesis, mantienen la fertilidad del suelo, conservan el agua y protegen la biodiversidad, como es el caso de la producción ecológica

Antecedentes y estudios en Bogotá para el aprovechamiento de los residuos.

PLAN MAESTRO PARA BOGOTÀ, Tratamiento de los desperdicios. Manejo de residuos orgánicos y compostaje.

“El plan maestro de Bogotá plantea la construcción de una planta piloto de compostaje, en la cual se procesarán los residuos orgánicos a nivel industrial. Sin embargo, el planteamiento general está encaminado a aprovechar únicamente los residuos de los grandes generadores.

En relación con el aprovechamiento de estos residuos, el plan considera que existe un mercado potencial entre los agricultores y floricultores de la sabana de Bogotá, algunos de los cuales ya están aprovechando compost producido con sus residuos”.⁴

Se identificaron siete posibles usos o transformaciones de los residuos vegetales (que son los de mayor generación) y se diseñó una metodología de comparación entre ellos, considerando variables técnicas, ambientales, económicas, normativas y de organización.

En el uso directo, se consideraron los residuos orgánicos como alimento para cerdos. Actualmente, los residuos de alimentos procesados son comercializados como alimento “lavaza” para cerdos, si bien, existe el riesgo de transmisión de enfermedades, la esterilización de los residuos putrescibles conlleva, por las altas temperaturas que exige el proceso, a que los residuos vegetales pierdan nutrientes, los cuales, de por si, son bajos en proteínas, con mayor contenido de carbohidratos y exceso de fibra. Otro factor consiste en que la industria porcina requiere continuidad en los balances alimenticios, lo cual no se logra con el tratamiento de residuos vegetales.

⁴ Alcaldía Mayor de Bogotá – Plan Maestro Para Bogotá – Bogotá – 2005 pag.18

El primer proceso de evaluación se llevó a cabo a través de una matriz de decisión, en cuyas filas se incluyeron los posibles procesos de transformación, y en las columnas las variables técnicas (el residuo vegetal como materia prima, requerimientos de infraestructura, requerimiento de maquinaria y recursos humanos), las variables ambientales (requerimientos de ubicación, efectos directos en la operación y mitigación de impactos), las variables económicas y financieras /requerimientos de capital, costos de operación, y demanda de productos), las variables normativas (de diseño, y de calidad de los productos), las variables organizativas (gestión de residuos, de supervisión y control, de regulación y de operación), y las variables de experiencia (nacionales e internacionales).

Se excluyeron las alternativas de uso directo, tratamientos químicos y transformaciones térmicas. Los factores de no viabilidad de los procesos de transformación hacen referencia a que los residuos orgánicos no ofrecen las condiciones iniciales como materia prima, los sub-productos resultan altamente costosos, no se han dado experiencias exitosas que aseguren los resultados, o la tecnología es altamente sofisticada y costosa.

Quedaron entonces para una segunda evaluación, las alternativas de transformaciones biológicas, aeróbica y anaeróbica, y el coprocesamiento de los residuos vegetales con un uso posterior del compost como materia prima para lombricultivos.

Se estableció como alternativa óptima la transformación biológica de los residuos vegetales, para lo cual se establecieron cinco alternativas tecnológicas. Hileras, pilas aireadas, digestión aeróbica, anaeróbica y coprocesamiento con lodos. Por sus características físicas y químicas, los residuos vegetales pueden ser transformados en un compost de alta calidad, aplicable, como acondicionador de suelo principalmente, en actividades de floricultura, horticultura, en los cultivos de papa y en los viveros.

El objetivo del proyecto fue identificar una alternativa factible para la transformación de los residuos orgánicos. Se encontró que el sistema de compostaje por hileras es la mejor alternativa desde las perspectivas técnica, ambiental, financiera y económica. No obstante, existen elementos de tipo institucional y normativo que deben atenderse de manera previa para lograr la ejecución del proyecto. Se requiere la conformación de un esquema institucional liderado por la UESP, entidad encargada en el Distrito de regular, controlar y vigilar el servicio de aseo urbano, y es necesario fortalecer las administraciones de las plazas y CORABASTOS en la áreas de gestión de los residuos sólidos.

Generadores de problemas ambientales

“Desde tiempos remotos, los productores agrícolas se han enfrentado a muchos problemas como plagas, insectos y demás situaciones que disminuyen el rendimiento de sus cosechas, para combatirlos, han empleado plaguicidas, herbicidas y fertilizantes de origen químico, los cuales por muchos años, han ayudado a aumentar su producción agrícola, que con el paso del tiempo han traído una serie de problemas de contaminación, persistentes tanto en los suelos como en los alimentos y las aguas.

Los contaminantes mas importantes dentro de las actividades agrícolas son de origen químico y se pueden clasificar como fertilizantes y pesticidas entre los cuales se tienen a los herbicidas, insecticidas y fungicidas”.⁵

⁵ AUBERT C, El huerto biológico, Barcelona, Ed. Integral Barcelona, 1998, pag.252
CANOVAS, A, Tratado de Agricultura Ecológica, Almería, Ed. Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería, 1993. pag.190

8. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

ABONO ORGÁNICO

Abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal o animal, que tienen la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo.

AGRICULTURA LIMPIA

Es una forma de llevar a cabo un proceso agrícola productivo que aparta de los conceptos parcializados de la agricultura química e integra los aspectos benéficos de la tradicional con el objeto de lograr beneficios económicos sin afectar el medio ambiente.

AGRICULTURA ORGÁNICA

“Es el arte y la ciencia empleada para obtener productos agropecuarios sanos mediante técnicas que favorecen las fuentes naturales de fertilidad del suelo, sin el uso de agroquímicos contaminantes y mediante un programa preestablecido de manejo ecológico que puede ser certificado en todas las fases del proceso y que va desde la selección de semillas, hasta la venta del producto”.

CERTIFICACIÓN

“Procedimiento mediante el cual se garantiza que un determinado producto animal o vegetal, los equipos y el proceso de producción, cumplen con las normas de un organismo regulador orgánico, sin dañar el medio ambiente”

CONTAMINACIÓN

Se entiende por contaminación la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en

cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la nación o de particulares.

COMPOST

“(del latín *compositus*, ‘compuesto’), abono de gran calidad obtenido a partir de la descomposición de residuos orgánicos, que se utiliza para fertilizar y acondicionar los suelos, mejorando su calidad. Al mezclarse con la tierra la vivifica y favorece el desarrollo de las características óptimas para el cultivo. Para la fabricación de compost —el llamado “compostaje” —, los residuos se mezclan con cal y tierra y se colocan en capas. Las bacterias y otros organismos del suelo forman humus mediante la descomposición de los residuos. La formación del humus se ve fomentada por una buena ventilación, un removido frecuente y un grado de humedad suficiente. Diversas técnicas, como por ejemplo la adición de estiércol líquido, pueden potenciar la actuación de los microorganismos y el enriquecimiento del compost con nutrientes”⁶.

DESARROLLO SOSTENIBLE

Hace referencia a la utilización de forma racional de los recursos naturales de un lugar, cuidando que no sean mal gastados o subutilizados y las generaciones futuras puedan hacer uso de ellos igual que hemos hecho nosotros, es decir, sin que las prácticas, fundamentalmente económicas hipotequen el futuro del planeta. En él se pretende garantizar la recuperación del recurso explotado y sus condiciones ecológicas.

⁶ CERISOLA, C.I., Lecciones de Agricultura Biológica, Madrid, Ed. Mundi-Prensa, 1989.pag 320
CERISOLA, C.I.,Lecciones de Agricultura Biológica, Madrid, Ed. Mundi-Prensa, 1989. pag 234
GUIBERTEAU, A; LABRADOR, J, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Técnicas de cultivo en Agricultura Ecológica, Madrid, Hoja Divulgadora Num. 8/91 HD, 1991, pag 44 .

ENDÓGENOS

Son una fuente de contaminación antropogénica muy importante para los suelos, aguas superficiales y subterráneas, ya que muchos de ellos son llevadas del suelo a los cuerpos de agua por acción de la lluvia.

FERTILIZANTE

Es cualquier sustancia orgánica o inorgánica que mejora la calidad del suelo a nivel nutricional para las plantas arraigadas en éste. Sustancia que se añade a los suelos agrícolas para mejorar el rendimiento de los cultivos y la calidad de la producción

PRODUCTOS ECOLÓGICOS

Son aquellos desarrollados con el objeto de mantener las condiciones naturales de los productos bajo los beneficios que representa la inocuidad, calidad y promoción del medio ambiente.

9. MARCO LEGAL

Con relación a la normatividad que cubre la parte ambiental, encontramos que con el pasar de los años se le ha dedicado, mas tiempo, interés y esfuerzos para la protección, estudio e implementación de mecanismos por medio de normatividad e incentivos.

En Colombia la legislación ambiental ha tenido un importante desarrollo en las ultimas tres décadas, en especial, a partir de la Convención de Estocolmo de 1972, cuyos principios se acogieron en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974). Éste se constituyó en uno de los primeros esfuerzos en Iberoamérica para expedir una normatividad integral sobre el medio ambiente.

Luego, en 1991, como fruto de la nueva Constitución Política colombiana, se redimensionó la protección medio ambiental, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos, en particular, a través de las acciones populares o de grupo y, excepcionalmente, del uso de las acciones de tutela y de cumplimiento.

En desarrollo de los nuevos preceptos constitucionales, y de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, de Río de Janeiro en 1992, se expidió la Ley 99 de 1993, que conformó el Sistema Nacional Ambiental (Sina) y creó el Ministerio del Medio Ambiente como su ente rector. Con esta ley quiere dársele a la gestión ambiental en Colombia una dimensión sistemática, descentralizada, participativa, multiétnica y pluricultural.

El Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998, aprobado por el Congreso de la República en el ámbito del nuevo orden constitucional, estableció la política

ambiental denominada "Hacia el desarrollo humano sostenible". Plantea cinco objetivos básicos: promover una nueva cultura del desarrollo, mejorar la calidad de vida, promover una producción limpia, desarrollar una gestión ambiental sostenible y orientar comportamientos poblacionales. Formuló siete programas y acciones para el mejoramiento ambiental: protección de ecosistemas estratégicos, mejor agua, mares limpios y costas limpias, más bosques, mejores ciudades y poblaciones, política poblacional, y producción limpia. Y prevé siete acciones instrumentales para el desarrollo de los objetivos y programas: educación y concientización ambiental, fortalecimiento institucional, producción y democratización de la información, planificación y ordenamiento ambiental, y cooperación global.

El Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002 incorpora "El proyecto colectivo ambiental para construir la paz" y define al agua como tema prioritario y eje articulador de la política ambiental. Se señalan siete programas prioritarios: agua, biodiversidad, bosques, calidad de vida urbana, producción más limpia, mercados verdes y sostenibilidad de los procesos productivos endógenos. Registra una continuidad en relación con la política ambiental de los dos períodos anteriores, así como continuidades con las políticas nacionales de los años setenta y ochenta como se tipifica en el caso de los bosques

Tabla 1- Resumen De Normatividad

Normatividad	Resumen
2, 8, 11, 49, 79, 63, 67, 80, 81, 331, 335, 295, 339, 358, 360, 366.	<p style="text-align: center;">Constitución Nacional.</p> <p>Los artículos en mención tratan sobre la responsabilidad del estado, en la preservación del medio ambiente y la salud, así mismo en la educación y sostenibilidad de esos principios en la comunidad.</p> <p>El estado planificara, organizara, propenderá por la preservación y regulara lo concerniente al medio ambiente.</p>

Normatividad	Resumen
RESOLUCION NUMERO: 00544 de 21 Dic/95	<p>“Por la cual se establece el reglamento para la producción, recolección, elaboración, empaque, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de productos ecológicos”.</p>
LEY 23 DE 1973- Congreso de la República	<p>Es objeto de la presente ley prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional.</p> <p>Establecer el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.</p>
LEY 99 DE 1993	<p>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.</p>
DECRETO 2811 DE 1974.	<p>Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.</p> <p>Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguran el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de éstos, y la máxima participación social para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio Nacional.</p>

Fuente: Los autores /resumen con base en leyes y normatividad colombiana.

ALS: La ISO 9000: 2000 se refiere a la calidad en los procesos y procedimientos involucrados en la producción de las semillas, lo cual incluye la producción de materiales micro propagados en laboratorios de biotecnología, la multiplicación de

semillas superélite en invernaderos núcleo bajo ambientes controlados y la producción de semilla élite bajo técnicas hortícolas intensivas de propagación en viveros.

La ISO 14000 es la certificación de buen manejo ambiental. Garantiza que los procesos de producción de semillas limpias cumplen con requisitos ambientales específicos en el manejo de suelos y aguas, el manejo de residuos y la utilización de insumos, entre otros. Con esto se busca obtener la certificación que garantice que el proceso de producción de semillas limpias es inocuo y no tiene impactos negativos sobre el medio ambiente.

La OHSAS (Occupational Health and Safe Assessment Series) es la certificación asociada con las buenas prácticas de salud ocupacional, prevención de riesgos y seguridad industrial, lo cual es fundamental para el logro de las mejores condiciones de quienes intervienen en todas las labores.

Resolución N^o 00150 del 21 de enero de 2003 Emitida por el Instituto Colombiano Agropecuario, Por la cual se adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia.

Es objeto del Reglamento Técnico:

- a) Orientar la comercialización y el uso y manejo adecuados y racionales de los fertilizantes y acondicionadores de suelos.

- b) Establecer requisitos y procedimientos armonizados con las reglamentaciones internacionales vigentes, tanto para el registro como para el control legal y técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos.

SELLO ECOLOGICO

La Corporación Colombia Internacional es la entidad reconocida por el Gobierno Nacional autorizada para expedir el certificado o Sello Ecológico para los productos ecológicos u orgánicos, esta certificación les garantiza que la producción de dichos alimentos no se han utilizado materias primas con base en químicos sintéticos y que, en las fincas de donde estos provienen, practican métodos modernos de producción limpia, es decir sin contaminación.

Las autoridades de la unión Europea y organismos como la Federación internacional de Agricultura orgánica, IFOAM, ha publicados normas, y son ellos quienes autorizan a las distintas autoridades nacionales e internacionales para que certifiquen a las empresas productoras y a sus productos.

En Colombia, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha reglamentado la producción y la comercialización de alimentos ecológicos de acuerdo con la normatividad internacional.

10. DISEÑO METODOLOGICO

10.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para poder adelantar una toma de datos representativa y que no lleve a incurrir en errores relevantes, se empleará un diseño de muestra aleatoria simple. Sobre la base de la muestra que se quiere conocer, se decide manejar para el presente estudio una confiabilidad del 95% y un error inferior del 5%.

La población objeto del estudio, esta determinada por la demanda del producto, para el caso es todo el gremio agricultor, que participa activamente de la oferta de los fertilizantes, tanto químicos como orgánicos.

La muestra determinada es la demanda dirigida únicamente a la clasificación de los fertilizantes de orden orgánico y por ende los interesados en la agricultura limpia, para el mejoramiento en la producción de de sus cosechas.

Para la ejecución de este proyecto se realizo un levantamiento de información con entidades que trabajan en pro del medio ambiente, dentro de las cuales se encuentran: el Ministerio de Medio Ambiente, Instituto Colombiano Agropecuario, Corporación Colombia Internacional, Sipsa y UMATAS, así mismo se contó con el aporte de ingenieros agrónomos y se realizarán visitas a corabastos para determinar la cantidad promedio de materia prima disponible.

10.2. TIPO DE ESTUDIO

La investigación que se desarrolló, es de tipo descriptiva, evaluativa y exploratoria ya que se baso en la observación, descripción, registro, análisis e interpretación de las variables que intervienen en el desarrollo de la misma y se partio de una realidad poco estudiada como lo es la del manejo que se le debe dar, a los desechos orgánicos.

10.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Con el objeto de estudiar las características del producto se indagará en las diferentes formas de elaborarlo, adelantando entrevistas con expertos, plantas de producción, investigadores, personas vinculadas a instituciones que desarrollen elementos similares y material disponible sobre el tema con el propósito de determinar aspectos tecnológicos y económicos que permitan un acercamiento a la implementación del proyecto.

Se llevaran a cabo entrevistas, visitas y encuestas para recopilar información importante que permita identificar aspectos relevantes de carácter técnico, económico y social.

10.4. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

10.4.1. Entrevistas

Se realizó un trabajo de campo en el departamento Cúndinamarca en los Municipios de Fusagasuga y Pasca, Regiones en donde se muestra un mayor interés por la generación de abonos orgánicos, en estos municipios visitamos varios cultivos y se dialogó con quienes lo desarrollan, así mismo se realizó un levantamiento y recopilación de datos, en cuanto a formas de producción, precios del mercado y materia prima, adicional a esto se realizaron visitas a la Central de Corabastos.

Tabla 2- Personas A Quien Se Le Realizo Entrevista

Ciudad/Municipio	Lugar	Nombre	Profesión
Pasca Cund.	Secretaria de Agricultura de Pasca Cund.	Blanca Clavijo	Coordinadora de proyectos.
Fusagasuga Cund.	Cultivo de Abono Organ.	Pablo Castañeda	Agrónomo
Bogotá D.C.	Plaza de Mercado "CORABASTOS"	Carlos Andres Arias Montoya.	Jefe de proceso, infraestructura y medio ambiente.

Fuente: Los autores de la tesis

Las entrevistas que se realizaron con estas personas, se realizaron directamente en las zonas de interés, ya que la intención primaria es conocer de primera mano, los procesos, para así poder realizar el levantamiento de la información.

Así mismo se visitaron otras entidades, con la finalidad de tener de ellas la información de su dominio, dentro de estas se encontraron entidades como: el ICA, la Corporación Colombia Internacional, DANE entre otros.

Las Técnicas empleadas para el levantamiento de la información para la elaboración del proyecto se realizó por los diferentes medios dentro de los cuales, utilizamos la observación directa, trabajo de campo, visita a las diferentes entidades tanto privadas como gubernamentales, centros de información, entrevista telefónica, entrevistas con técnicos y profesionales en el área, revisión de documentos sobre los procedimientos actuales y análisis de datos secundarios,

10.4.2. Análisis documental

El análisis se realizó con base en los registros estadísticos y proyecciones de información secundaria, por entidades tanto gubernamentales como privadas, como el DANE, el ICA, SIPSA, IMBIMA y SENA. Así como de entidades internacionales como la FAO, LA OMS, LA OMC entre otras. Tanto de información financiera, estadística, Beneficios ecológicos y socio-económicos.

10.5. VARIABLES A TENER EN CUENTA

10.5.1. Variables Técnicas

10.5.1.1. Tamaño óptimo de la planta

Esta variable sirve para determinar la capacidad que debe tener la planta para un nivel de producción óptimo en el desarrollo del proyecto, esta es una base para

determinar los recursos tecnológicos, de inversión en infraestructura, así como la determinación del tamaño de la planta.

Se utilizara una serie de indicadores que midan la eficiencia de la planta, sobre el nivel de inversión, demanda potencial y oferta potencial.

10.5.1.2. Localización Optima de la planta

Esta determina cuales podrían ser las ventajas y desventajas comerciales y estructurales teniendo en cuenta la facilidad para la comercialización de los productos, vías de acceso, tipo de terreno, clima, aspectos tributarios y factores subjetivos.

10.5.1.3. Cantidad de producción por tipo de proceso

Es una variable que mide la eficiencia según el tipo de proceso que se emplee para la transformación de la materia prima en producto terminado, con el propósito de determinar cual es la forma más eficiente de aprovechar los recursos.

Indicador:

- 1 Número de unidades por tipo de proceso.
- 2 Tiempo/Unidad

10.5.2. Variables Financieras

A continuación se presentan las variables financieras evaluadas en este proyecto

10.5.2.1. Costos

Representan los costos en los que va a incurrir el proyecto dentro del análisis de factibilidad y viabilidad del estudio.

10.5.2.2. Demanda potencial en el mercado nacional

Surge a partir del análisis de elementos estadísticos proporcionados por entidades estatales en cuanto a la capacidad de hectáreas y utilización del suelo.

10.5.2.3. Oferta potencial

Define la capacidad de producción de abono orgánico de la planta según el tipo de proceso y la cantidad susceptible de ser comercializada.

10.5.2.4. Índices de precios

Se establecerán una vez definidos los costos y gastos en el proceso productivo así como el análisis de precios de los mismos productos, bienes sustitutos o complementarios.

10.5.2.5. Cantidad de producción

Se define de acuerdo al tipo de proceso empleado en la producción, la cantidad del producto se concluye basados en el análisis de la demanda y la capacidad de la planta para la producción.

10.5.2.6. Bienes sustitutos y complementarios

Se analiza la influencia que tienen los bienes sustitutos y complementarios sobre el producto que se pretende evaluar.

10.5.2.7. Consumidor

Se analizan las características que determinan el tipo de consumidor, las preferencias, el nivel de ingresos, el potencial de compra y su influencia sobre la decisión de adquisición del producto.

11. ESTUDIO DE MERCADO

“El mercado es el área en la cual convergen las fuerzas de la oferta y la demanda para establecer un precio único y, por lo tanto, la cantidad de las transacciones que se vayan a realizar.

La finalidad del estudio de mercado es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción – de bienes ó de servicios en un cierto periodo.

En este aparte se estudian en detalle seis aspectos: El producto, la demanda, la oferta, el precio, la comercialización, canales de distribución y la publicidad. Los cuales constituyen los componentes del mercado”⁷.

11.1. OBJETIVO GENERAL

Estimar la cantidad de abono orgánico, Lombri Humus que el mercado estaría dispuesto a demandar de acuerdo a la capacidad de producción y precio óptimo que se logren determinar con este estudio, con la finalidad que este trabajo de grado sirva como base para el análisis financiero, resaltando que podemos contribuir con el medio ambiente de una forma tecnificada y rentable.

11.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.

- Determinar la oferta y la demanda
- Establecer las condiciones del mercado actual

⁷ ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, Cap. III, Estudio de Mercado, Ed AC editores, 2001, Pag.47

- Determinar las características del consumidor
- Establecer precio óptimo
- Identificar los canales de distribución.

11.3. LOS CULTIVOS EN COLOMBIA

En Colombia la superficie total es de 114.174.800 hectáreas, de las cuales 4.347.617 están destinadas al sector agrícola en los diferentes departamentos, Resaltando el hecho de que los cultivos se desarrollan de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar.

Tabla 3 - Total Nacional De Hectáreas Por Departamento

Código de área	Aprovechamiento de la tierra	Área 1995	Área 2001
1	Superficie total	114.174.800	114.174.800
1	Superficie total Antioquia	6.361.200	6.361.199
1	Superficie total Atlántico	338.800	338.800
1	Superficie total Bolívar	2.597.800	2.597.800
1	Superficie total Boyacá	2.318.900	2.318.900
1	Superficie total caldas	788.800	788.800
1	Superficie total Cauca	2.930.800	2.930.800
1	Superficie Cesar	2.290.500	2.290.500
1	Superficie total Córdoba	2.502.000	2.502.000
1	Superficie total Cundinamarca	2.421.000	2.421.000
1	Superficie total Huila	1.989.000	1.989.000
1	Superficie total La guajira	2.084.800	2.084.800
1	Superficie total Magdalena	2.318.800	2.318.800
1	Superficie total Meta	8.563.500	8.563.500
1	Superficie total Nariño	3.326.800	3.326.800
1	Superficie total Norte de Santander	2.165.800	2.165.800
1	Superficie total Quindío	184.500	184.500
1	Superficie total Risaralda	414.000	414.000
1	Superficie total Santander	3.053.700	3.053.700
1	Superficie total Sucre	1.091.700	1.091.700
1	Superficie total Tolima	2.356.200	2.356.200
1	Superficie total Valle del Cauca	2.214.000	2.214.000
1	Superficie total Arauca	2.381.800	2.381.800
1	Superficie total Casanare	4.464.000	4.464.000
1	Superficie total San Andrés y otros	55.016.400	55.016.400

FUENTE: DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

La cantidad de Hectáreas para la producción agrícola es de 4.347.617 y como se define en la Tabla 1 del Dane donde se resume la cantidad de hectáreas y su destinación del total de hectáreas a nivel nacional.

Tabla 4 - Uso Del Suelo A Nivel Nacional

		INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	
1	Superficie total	114.174.800	114.174.800
11	Agrícola	5.076.831	4.347.617
111	Cultivos transitorios solos y asociados, barbecho y descanso	2.508.330	2.012.959
112	Cultivos permanentes solos y asociados	2.355.903	2.122.060
113*	Cultivos en parques nacionales	212.598	212.598
12	Pecuaria	40.424.246	41.701.605
121	Pastos introducidos, naturalizados y sabanas	29.908.521	29.530.941
122	Pastos naturalizados, malezas y rastrojos	6.423.916	8.078.855
123*	Pastos naturalizados, vegetación de páramo en parques	4.091.809	4.091.809
13	Bosques	63.160.786	62.940.240
131	Naturales	52.387.740	52.116.890
132	Plantados	200.538	240.842
133*	Naturales fragmentados	10.572.508	10.582.508
	Otros usos	5.512.937	5.185.338
151	Afloramientos rocosos y eriales	1.380.351	1.071.411
152	Cuerpos de agua	3.122.660	3.221.693
153	Infraestructura agropecuaria y no agropecuaria	634.529	516.837
154	Superficie urbana y semiurbana	375.397	375.397

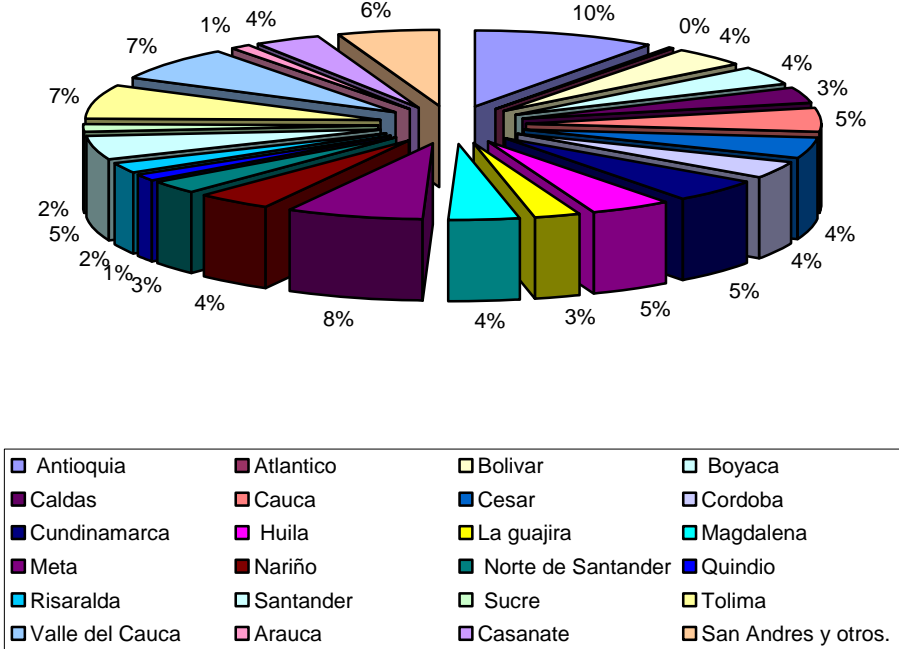
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Con relación a los suelos que ocupan estos cultivos y de acuerdo a estudios realizados por el ICA, se ha podido constatar que gran parte de los suelos colombianos, corresponden a suelos ácidos y suelos derivados de las cenizas volcánicas⁸, en su mayoría deficientes de fósforo aprovechable por las plantas. De otra parte estas investigaciones han demostrado que el nitrógeno y el potasio

⁸ IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección Nacional de Catastro, Disponible en: <http://www.cundinamarca.gov.co>

también se constituyen en factores limitantes en la producción de los cultivos en muchas de las zonas del país.

Ilustración 1- Hectáreas Destinadas Al Sector Agrícola



Fuente: Departamento Nacional de Estadística _ DANE

En cuanto al área cultivada se destacan entre otros como principales, las flores, la papa, el café y los pastos. En referencia al consumo de fertilizantes se nota un consumo alto en los cultivos de flores, arroz, banano, cebada y papa, considerando estos cultivos con mayores requerimientos de fertilizantes.

11.3.1. Los cultivos en Cundinamarca

Como el principal generador de PIB departamental, el sector agropecuario representa el 39,0% del PIB total de Cundinamarca, dentro de este sector tiene gran

importancia el sub-sector de las flores que se ubica principalmente en la Sabana de Bogotá; y la producción de alimentos provenientes de la economía campesina.⁹

Si se excluye la floricultura, hoy en día el sector productivo rural de Cundinamarca se caracteriza por la presencia mayoritaria de pequeños y medianos productores, observándose un fenómeno de praderización, esto es la sustitución de cultivos agrícolas especialmente transitorios, por ganadería bovina.¹⁰ Este aumento es consecuencia de la sustitución de cultivos como la papa, hortalizas y café.

El total del área sembrada en cuanto a cultivos anuales y transitorios en el departamento de Cúndinamarca en el 2005, fue de 223.250 Hectáreas.

En cultivos como yuca y maíz principalmente el área sembrada fue de 8.871 hectáreas, en los cultivos transitorios, el área total sembrada fue de 123.684 hectáreas en donde sobresalen la papa con el 55.4% del área sembrada, el maíz con el 16.9%, la arveja con el 6.7% y el sorgo con el 4.8%, en cultivos permanentes el área sembrada fue de 90.695 hectáreas, en cultivos como plátano con un 13.5%, el mango con el 3.5% y como cultivo industrial importante la palma africana con 4.142 hectáreas y el café con 61.178 hectáreas.

Como cultivo importante se destacan las flores, principalmente en los municipios de la sabana en un área de 4.461 hectáreas, representando una participación del 60% dentro del producto interno bruto del Departamento.

Tabla 5- Área Cosechada (Has) En Cundinamarca

CULTIVOS	2003	2004	2005
Cultivos Anuales	6.763	8.840	8.718
Cultivos Transitorios	116.654	121.156	121.567
Cultivos Permanentes	62.951	85.459	87.189

Fuente: URPA. Secretaria de Agricultura

Cálculos: Oficina de información, Análisis y Estadística.

⁹ Departamento Nacional de Planeación - Estadísticas de Cundinamarca 2004 – 2005.

¹⁰ Departamento Nacional de Planeación - Estadísticas de Cundinamarca 2004 – 2005.

11.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO.

El producto llevara por nombre OSRGI- Lombri –Compost, en una presentación de 50 Kilogramos de primera calidad, unidad que es homogénea para todo el mercado, el precio del producto es el que se logre determinar con este estudio, sin embargo es de importancia aclarar que para lograr posesionarnos en el mercado y sin perjudicar la demanda de este producto, se maneja el precio promedio del que se tenga establecido por el mercado de los abonos orgánicos.

El ciclo de vida de este producto se ira incrementado con el pasar de los años, dado que la cultura de la agricultura limpia se ira incrementando junto con la necesidad imperiosa del cuidado de nuestros recursos, los suelos y los recursos hídricos, ya que el desgaste de la tierra nos obliga a que cada día debemos preocuparnos mas por su buena preservación.

En las principales características del producto queremos dejar ver que este es recomendable para todo tipo de cultivo, dadas las condiciones de la materia orgánica de mejorar las condiciones del suelo y facilitar así el suministro de nutrientes ayudando a que mejoren las condiciones para que las plantas sean mas eficientes en sus procesos. También, para aquellos cultivos en los que la explotación excesiva de químicos, mineraliza y quema los suelos.

Es de resaltar que una de las características importantes del producto, es que este se convertiría en un bien sustituto de los abonos químicos, ya que en la actualidad y con el proceso de concientización que a nivel mundial ya se viene realizando, por el deterioro de nuestros recursos naturales, el abono orgánico se convertirá a futuro en uno de los abonos con mayor importancia, por cuanto reincorpora al suelo los nutrientes que este ha perdido,

11.5. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DEL CONSUMIDOR

El producto, va dirigido al sector agrícola, con el fin de promover en Colombia la agricultura limpia, ya que un 82% del mercado se encuentra cautivado con abonos químicos y similares, sin embargo en este punto es importante resaltar que dadas las estadísticas de los últimos años se puede evidenciar un crecimiento significativamente porcentual según cifras publicadas por el ICA, en la utilización por parte de los agricultores en sus cultivos, de estos productos ya que con el pasar de los años son ellos mismo quienes reciben de los suelos la exigencia y cansancio del uso y el abuso, viéndose en la necesidad imperiosa de buscar mejorar la calidad de sus suelos y así mismo la de sus productos.

Con relación a lo anterior el objetivo del proyecto es desplazar la utilización de los abonos químicos, dado que el abono Orgánico ofrece mas bondades a los agricultores, para el mejor sostenimiento y producción de sus cosechas.

Como se menciona anteriormente, los cultivos mas significativos en Colombia, como en Cundinamarca son los de las flores en la sabana de Bogotá, la papá, las hortalizas entre otros, que serian los consumidores potenciales de este proyecto.

11.6. IDENTIFICACIÓN DE INSUMOS Y PRODUCTOS

La materia prima única requerida para el proceso de compostación son las basuras orgánicas. Básicamente, el mercado generador de materias primas para el abono orgánico Compost, y que maneja a diario este tipo de desechos son las plazas de mercado.

Como el proyecto se va a realizar en la ciudad de Bogotá D.C., se buscaron los lugares que le generaran al proyecto un abastecimiento considerable de materia prima para el desarrollo del mismo, por lo cual se evaluaron las diferentes plazas de

mercado, dentro de las cuales se contemplo la plaza de Palo Quemado en el centro de la ciudad, pero se tuvieron en cuenta varias variables como lo son:

Primero, la central de abastecimiento de Bogotá Corabastos es la principal plaza de mercado de la ciudad y en donde se mueve el mayor volumen de cualquier producto, ya que desde muchos lugares del país los agricultores vienen a traer sus cosechas a este centro de acopio, así mismo de aquí se provee prácticamente toda la ciudad, así como la provisión también para otras zonas del país, razón por la cual los desechos que se generan en Corabastos es del 83.61% residuos orgánicos.

En la actualidad, los desechos de corabastos alcanzan la cifra de 72 toneladas diarios, lo que nos da un buen margen de materia prima, pero es importante tener en cuenta que la cifra de 72 toneladas, puede variar en determinados periodos de acuerdo con las cosechas que se encuentre en aumento, esta variación puede ser de 5 a 10 toneladas adicionales como máximo.

Segundo, se considero el transporte ya que nuestra planta para el manejo de los desechos funcionara en el Municipio de Soacha y la central de corabastos se encuentra ubicada a 30 kilómetros de distancia.

Como producto secundario podemos decir que se requiere de Biodigestores (M) que son microorganismos encargados de descomponen la materia prima.

11.7. LA DEMANDA

Es la expresión de la forma en la cual una comunidad desea utilizar sus recursos con el objeto de satisfacer sus necesidades, buscando maximizar su utilidad, bienestar y satisfacción”¹¹.

¹¹ ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, Cap.III, Estudio de Mercado, Ed.5, Ed. AC Editores, 2001, .Pag51

11.7.1. La demanda en el proyecto

Se presume que el mercado tiene una demanda insatisfecha, pero también lo que se pretende con este proyecto es sustituir parte de la oferta por medio de la concientización de la agricultura limpia, y que el producto cautive al consumidor final logrando posesionarse en el mercado como el primer producto para elección del consumidor.

11.7.1.1. Ventas

La tabla N° 6 resume las cifras de ventas dadas en Kilogramos por clase de fertilizantes existentes en el mercado desde año 2000 al año 2005.

Tabla 6. Ventas Por Tipo De Fertilizante Del Periodo Comprendido Entre Los Años 2000 A 2005

ITEM	CLASE	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
		VENTAS	VENTAS	VENTAS	VENTAS	VENTAS	VENTAS
1	Total ACONDICIONADOR ORGANICO DE SUELOS	4.642.910	48.153.284	34.737.791	75.423.033	66.963.819	276.051.032
2	Total BIOFERTILIZANTES		23.979	6.123	22.550	38.000	375
3	Total COMPUESTOS NP	9.022.960		3.672.750	3.490.696	17.125.001	5.611.413
4	Total COMPUESTOS NPK	482.723.653		435.130.165	738.848.228	704.154.849	853.886.885
5	Total COMPUESTOS PK				274.712	3.232.738	3.842.032
6	Total ENMIENDAS	50.605.299	89.975.217	430.154.202	88.543.323	89.565.300	92.998.212
7	Total FERTIRRIEGO E HIDROPONIA	29.382		6.022.100	8.236.950	12.775.856	15.603.494
8	Total FOLIARES EN MEZCLA	7.410.094	32.111.869	1.014.578.432	17.798.904	53.733.319	17.043.530
9	Total FOLIARES SIMPLES	16.391.964	21.089.924	92.240.381	5.313.700	9.478.321	6.511.103
10	Total FUENTES DE FOSFORO	60.364.424	108.390.794	108.058.581	150.094.591	139.116.628	159.245.328
11	Total FUENTES DE NITROGENO	275.447.687	365.669.211	521.932.343	520.997.950	448.470.544	460.434.617
12	Total FUENTES DE POTASIO	83.317.653	133.339.120	160.002.028	176.686.016	157.367.576	164.924.151
13	Total SIMPLE BORO			1.536.121	2.974.453	172.544.994	1.419.024
14	Total SIMPLE CALCIO			0	12.794.588	11.601.901	1.035.366
15	Total SIMPLE COBRE	160.000		2.200	779.684	49.270	588.036
16	Total SIMPLE HIERRO			19.400	147.715	798.198	1.142.237
17	Total SIMPLE MAGNESIO	2.800.000		2.100.779	45.526.221	178.601.350	30.853.551
18	Total SIMPLE MANGANESO			0	323.455	1.026.758	34.932
19	Total SIMPLE MOLIBDENO			0	0	0	0
20	Total SIMPLE ZINC	94.640		850	352.287	1.423.931	1.310.761
21	TOTAL OTROS		605.232.507	666.067	2.295.957	4.079.200	0
	Total general	993.010.667	1.403.985.904	2.810.860.312	1.850.925.013	2.072.147.553	2.092.536.079

Fuente: Subgerencia protección y regulación agrícola/ICA comercialización de fertilizantes /2000-2005.

En esta tabla se incluyen el volumen de ventas por clasificación de fertilizantes, asiendo la distinción entre químicos, orgánicos, micorrizas, compuestos, jardinería, enmiendas entre otros.

En este punto es muy importante resaltar, que el incremento en los volúmenes de las ventas de los fertilizantes, de acuerdo con la información del ICA, entre los periodos de 2004 y 2005 se presento dado que esta, no ha sido una industria lo suficiente mente tecnificada, lo que hace que sea bastante informal, por lo que en algunos periodos, las empresas no reportan información ante el ICA, lo que hace que se presenten unos picos bastantes grandes en la información consolidada.

Pero si bien lo expuesto anteriormente, es una explicación del incremento brusco en las cifras de las ventas, también es conveniente resaltar que en los últimos periodos, dado el apoyo del gobierno nacional de incentivar el sector rural , ha hecho que la demanda de los abonos en general se haya incrementando, ya que con planes Nacionales como el plan Colombia, entre otros, donde el Dr. Alvaro Uribe Veléz, presidente de los Colombianos se ha preocupado por incentivar el sector agropecuario, dirigiendo su lineamientos de gobierno a este sector con líneas de financiamiento que las desarrolla por intermedio del Banco Agrario de Colombia S.A., así mismo la desmovilización de los grupos armados, tanto guerrilla como paramilitares, en leyes como la de justicia y paz, asi como la de perdón y olvido, han hecho que el campesino se reintegre a sus tierras, que nuevamente invierta y trabaje en el sector agropecuario, estos dos pilares de seguridad y financiamiento hacen el sector agropecuario se haya reactivado y con ello el consumo de los fertilizantes, por que si bien los crédito son para las cosechas de estos mismo crédito una parte se destina para la adquisición de fertilizantes.

- **Fertilizantes Orgánicos**

Las cifras que se relacionan en el grupo de los fertilizantes orgánicos, corresponden a un pequeño grupo de productores que reportan la información ante el ICA, podríamos decir que corresponde aquellos que tienen más tecnificados sus procesos

y cumplen con unos parámetros mínimos de calidad exigida para obtener el número de registro ICA.

Tabla 7- Volumen De Ventas De Acondicionadores Orgánicos

CLASE	FUENTE	2002	2.003	2.004	2005
		VENTAS	VENTAS	VENTAS	VENTAS
ACONDICIONADOR ORGANICO DE SUELOS	COMPOST	4.210	36.503.597	10.487.071	90.772.882
	HUMUS (LEONARDITAS)	4.584.989	6.400.919	2.127.126	178.189.539
	LOMBRICOMPOST	188.262			347.100
	NPK + VINAZAS		949.420	1.091.000	952.000
	POLIACRILAMIDAS	10.549	12.374	6.989	504.490
	TURBA				2.787.000
	VINAZAS				-
	GALLINAZAS	28.525.781	31.047.723	53.163.660	2.557.830
	CHAMPIÑOZA	1.424.000	509.000	85.000	
	NPK + SECUNDARIOS			2.973	
	M				
Total ACONDICIONADOR ORGANICO DE SUELOS		34.737.791	75.423.033	66.963.819	276.051.032

Fuente: Reporte de Empresas Titulares de Registro - ICA

Esta tabla nos deja ver como el mercado de los fertilizantes se ha incrementado de forma acelerada en los últimos periodos, pero no debemos dejar de lado el tópico importante de que no todas las empresas habían reportado en los periodos anteriores.

Sin lugar a duda este incremento en la información, específicamente en este rubro de Acondicionadores Orgánicos, nos deja ver que esta industria se esta volviendo cada día mas tecnificada, y evidentemente muestra el interés tanto del productor como del agricultor por la utilización e implementación de la agricultura limpia.

11.7.2. Coeficiente de Elasticidad Ingreso de la Demanda

Para determinar la Elasticidad ingreso de la demanda se utilizó el método Potencial que explica los datos en un 96%.

Tabla 8 - Pib-Percapita Vs Cantidad Demandada Años 2000 A 2005
 Años 2000 a 2005
 Colombia Producto Interno Bruto – PIB por Habitante

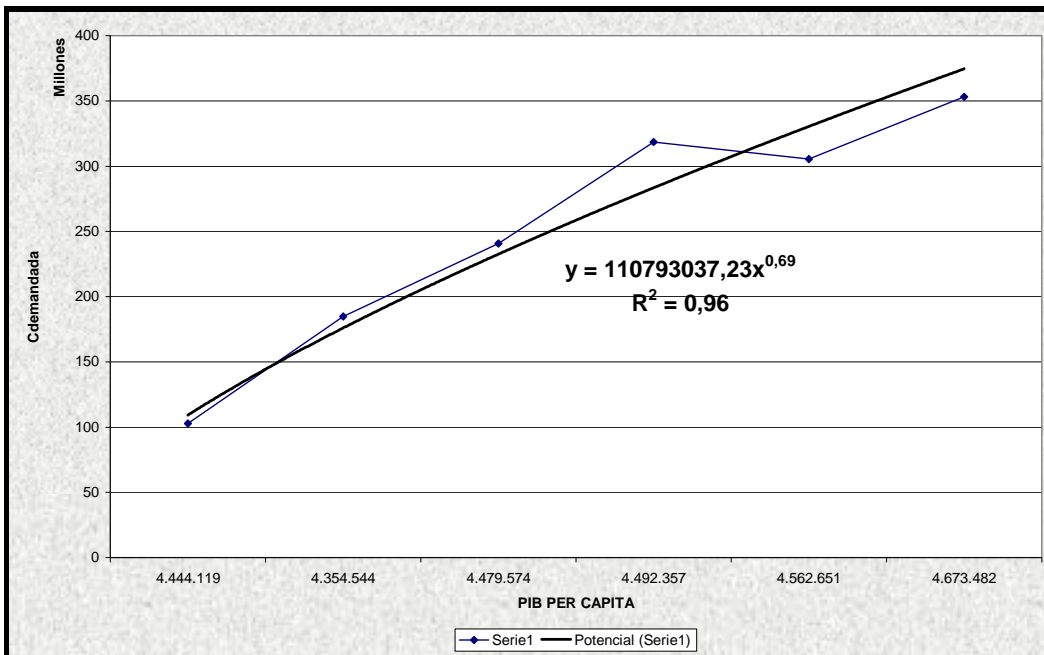
PERIODO	PIB PER CAPITA	TOTAL EMPRESAS	EMPRESAS REPORTANTES	DEMANDA EMPRESAS R	% EMPRESAS QUE REPORTARON/T	AJUSTADO 100%
2000	4,444,119	332	15	4,642,910	5%	102,763,066
2001	4,354,544	687	179	48,153,284	26%	184,811,764
2002	4,479,574	700	101	34,737,791	14%	240,756,970
2003	4,492,357	798	189	75,423,033	24%	318,452,806
2004	4,562,651	798	175	66,963,819	22%	305,355,015
2005	4,673,482	817	175	75,630,250	21%	353,085,223

Precios Constantes

Fuente: Secretaria de Planeación OSIAE.- Cuentas Económicas de Cundinmarca, base 2000
 Cantidad Demandada ICA _ Comercialización de Fertilizantes.:_ 2005

La tabla anterior es una ponderación de la información registrada por el ICA en cuanto a volumen demandado según el reporte de las empresas comercializadoras y productoras, fue necesario determinar si el 100% de las empresas hubieren reportado información cuanto seria la cantidad demandada promedio con base en la información suministrada.

Ilustración 2 - Ingreso Per Capita Vs Cantidad Demandada



Fuente: Los autores de la tesis.

El ingreso Per Capita nacional y la relación con la cantidad demandada no dejan ver la realidad del mercado, gracias a la poca uniformidad en los datos reportados por las empresas ante el ica y por la variación de los precios en las distintas regiones del país, sin embargo se presenta un incremento anual en la demanda de productos de origen orgánico y específicamente del abono orgánico.

Ecuación 1- Pendiente Elasticidad de la Demanda

Gracias a lo disperso de los datos y lo difícil de cuantificarlos se tomo como modelo para determinar la demanda Potencial el cual explica los datos en un 96%

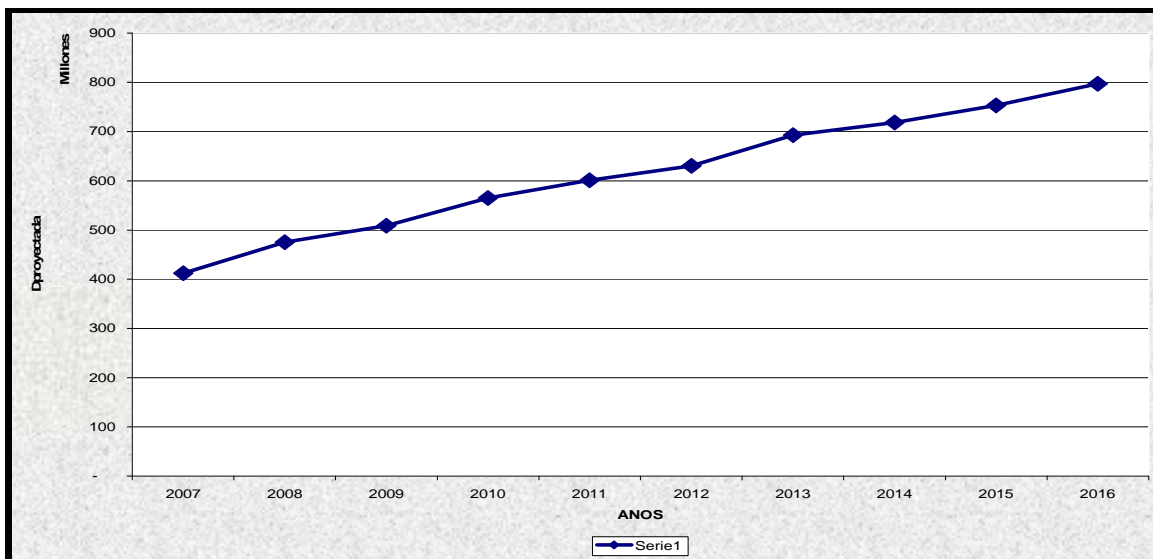
$$Y = 110'793.037x^{0,69}$$

$$\frac{d_Y}{d_X} = 0,69(110'793.037x^{0,69-1})$$

$$\frac{d_Y}{d_X} = 76'447.196x^{-0,31}$$

Por cada aumento en el ingreso de los habitantes en un millón de pesos se aumentara la demanda el producto en 76.447 Ton al año manteniendo las otras variables ceteris paribus.

Ilustración 3- Proyección De La Demanda Método Potencial Años 2007 A 2016



Fuente: Los autores de la tesis.

Según la ilustración 3 el porcentaje promedio de la demanda en el mercado se calcula en el 7% anual empezando con un crecimiento del 11% en los primeros años estabilizándose en un nivel donde continúa constante en los próximos años y se puede suponer que existe una demanda insatisfecha, ya que existirá una nicho de mercado aprovechable.

11.7.3. Coeficiente de Elasticidad Precio de la Demanda

En la siguiente tabla se observan los precios y las cantidades demandadas entre los años 2000 y 2005, de acuerdo a los reportes del Instituto Colombiano Agropecuario – ICA.

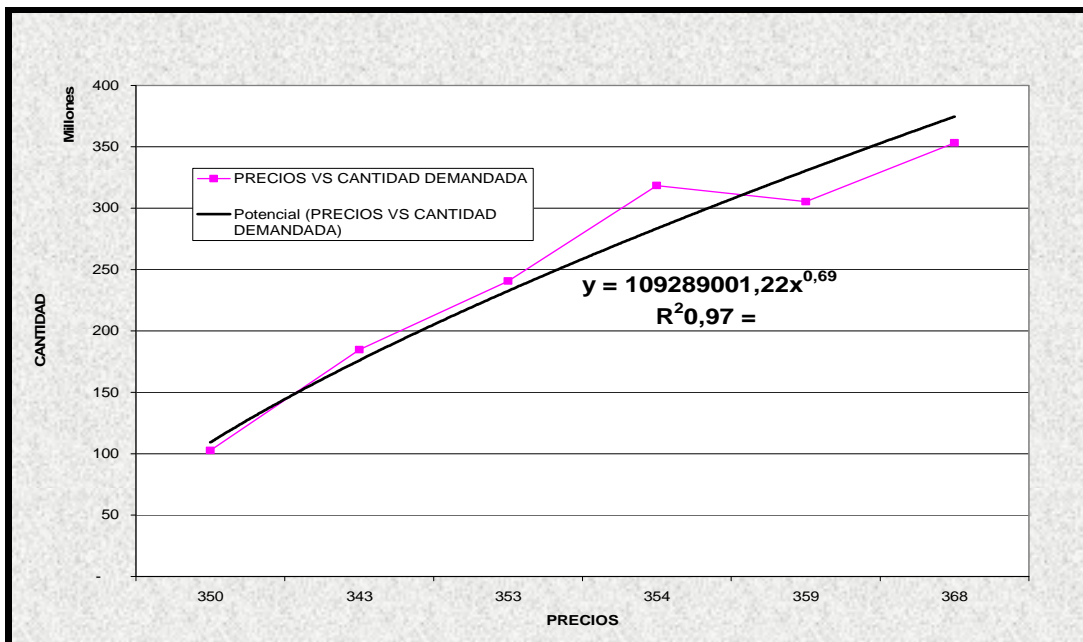
Tabla 9 - Precios Vs Cantidad Demandada - Años 2000 A 2005

AÑO	PRECIO	Q DEMANDADA
2,000	350	102,763,066
2,001	343	184,811,764
2,002	353	240,756,970
2,003	354	318,452,806
2,004	359	305,355,015
2,005	368	353,085,223

Precios Lombricompuestos /Precios Corrientes / Cantidad en Kilogramos
Fuente: Cantidad _Ica _ comercialización de Fertilizantes
Precios; Trabajo de Campo investigación con algunas casas productoras de Abonos Orgánicos.

Los precios obtenidos a partir de la información suministrada por las casas comerciales estaban expresados en corrientes, la reexpresión a precios constantes se hizo con base en la información de PIB corrientes y Constantes tomando como índice el propuesto en la Secretaria de Plantación.

Ilustración 4. Precios VS Cantidad Demandada



Fuente: Los autores de la tesis

Con el método potencial se explican los datos de la variable dependiente respecto a la independiente en un 97%, así mismo se dice que por cada aumento en el precio

de la tonelada en un millón de pesos, la cantidad demandada disminuye en 109.289 Ton.

11.8. LA OFERTA

“Se refiere al comportamiento de la misma y a la definición de las cantidades que ofrecen o pueden proporcionar quines tienen dentro de sus actividades proveer de bienes o servicios similares al del proyecto.

Por cada empresa proveedora es importante conocer; volumen producido, participación en el mercado, capacidad instalada y utilizada, capacidad técnica y administrativa para respaldar ampliaciones de las empresas, localización con respecto al área de consumo e igualmente características tales como; precio, estructura de costo, calidad, presentación de producto, sistemas de comercialización, créditos entre otros”¹².

11.8.1. Productores y capacidad instalada

Se destacan con el estudio principalmente y con la mayor participación del portafolio la empresa MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS S.A., con una participación en el mercado del 48.49% del total, en segundo lugar encontramos a ECOFERTIL S.A. con una participación del 13.32% y en tercer lugar ABOCOL S.A. con una participación del 10.91% sobre el total, es de notar que estas empresas cubren el 73% del mercado.

TABLA 10. Industria de Fertilizantes y Capacidad Actual Instalada de las Tres Empresas Más Grandes.

NOMBRE DE LA EMPRESA	KG			
	PRODUCCION	%	VENTAS	%
ABOCOL S.A.	263,333,000	10.91%	276,337,150	13.15%

¹² ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, parte II, Ed. 5 Ed. AC Editores, 2001, pag. 52.

ECOFERTIL S.A.	321,708,000	13.32%	319,078,000	15.19%
MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS S.A. (EMA)	1,170,886,590	48.49%	666,478,319	31.72%

Fuente: Autores de la tesis con base en la información del ICA

De acuerdo con su volumen de producción y ventas se clasifican dentro de las diez primeras, con un porcentaje de participación en el mercado del 15.44 % como se relaciona en el siguiente cuadro, estas diez empresas representativas de este mercado cubrirían un total del 88.16%.

TABLA 11. Principales Productores de Fertilizantes en Colombia

NOMBRE DE LA EMPRESA	KG			
	PRODUCCION	%	VENTAS	%
LUGO RODRIGUEZ HENRY "MINERALES DEL SUR"	19,731,700	0.82%	19,142,450	0.91%
ABONAMOS S.A.	22,250,000	0.92%	21,950,000	1.04%
INCUBADORA SANTANDER S.A.	23,750,000	0.98%	23,750,000	1.13%
YARA COLOMBIA LTDA	39,067,190	1.62%	194,250,600	9.25%
ACERIAS PAZ DEL RIO S.A.	43,400,000	1.80%	42,157,000	2.01%
NUTRICION DE PLANTAS S.A.	51,329,100	2.13%	51,329,100	2.44%
LOMBRICOMPUESTO "EL CEDRO"	173,280,000	7.18%	173,280,000	8.25%

Fuente: Autores de la tesis con base en la información del ICA

Son 175 las empresas que reportan información al ICA y quienes cumplen con el requisito del registro ante la entidad, las mencionadas en las tablas anteriores representan el 88% de ese universo y el resto de empresas componen el 12% restante, cabe anotar que el mercado de los orgánicos en Colombia es muy informal y puede haber representado en esas empresas un porcentaje importante de las mismas que se quedan por fuera del estudio.

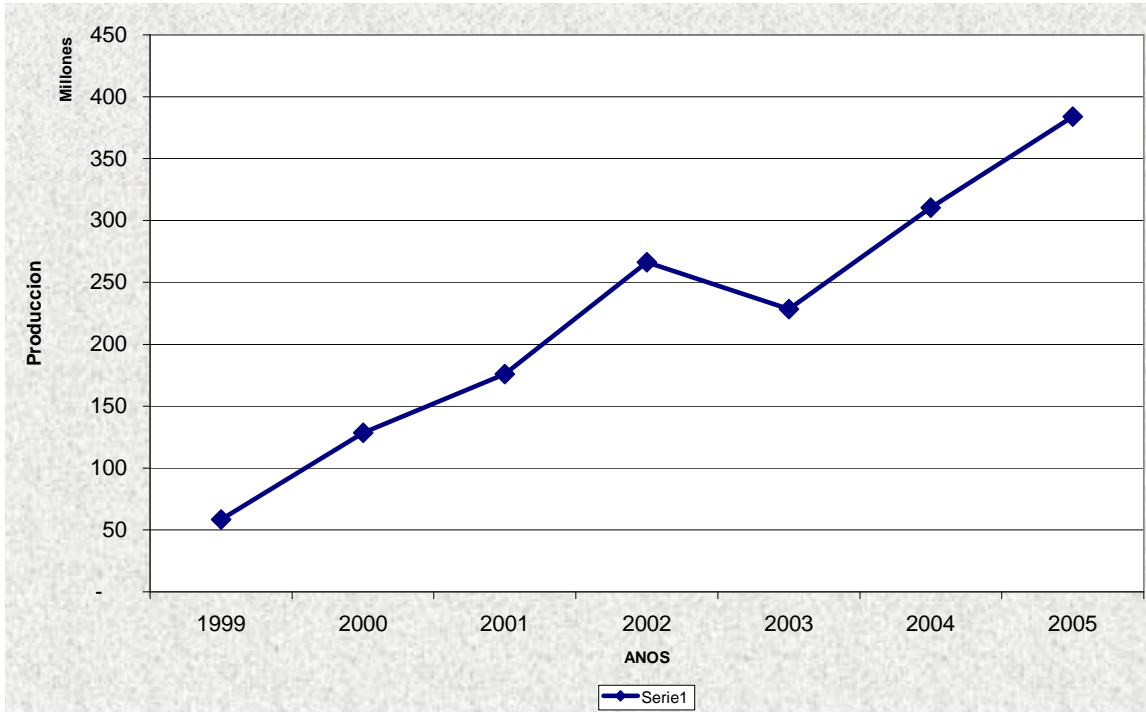
Tabla 12- Volúmenes De Producción Años 1999 A 2005

AÑOS 1999 A 2005 Acondicionadores orgánicos de Suelos								
AÑOS	OFERTA REPORTADA AL ICA	% CRECIMIENTO	TOTAL EMPRESAS	EMPRESAS REPORTANTES	OFERTA EMP.	% EMPRESAS REPORTARON	AJUSTADO 100%	%CREC CON EL AJUSTE
1999	2.630.681	-	332	15	2.630.681	5%	58.225.735	-
2000	5.803.637	120,61%	332	15	5.803.637	5%	128.453.832	120,61%
2001	45.860.270	690,20%	687	179	45.860.270	26%	176.011.204	37,02%
2002	38.403.348	-16,26%	700	101	38.403.348	14%	266.161.818	51,22%
2003	54.065.538	40,78%	798	189	54.065.538	24%	228.276.716	-14,23%
2004	68.041.199	25,85%	798	175	68.041.199	22%	310.267.867	35,92%
2005	288.376.831	323,83%	817	175	82.238.916	21%	383.938.254	23,74%
% PROMEDIO		197,50%						42,38%
Cantidades en Kilogramos								

Fuente: ICA instituto Colombiano Agropecuario

Tal como muestra la tabla N° 12 el porcentaje de crecimiento teniendo en cuenta solo las empresas que reportaron información al ICA en el año 2.005, la oferta ha presentado un incremento porcentual anual promedio del 197%, Datos que no son reales si se sabe que en cada año se han tomado muestras diferentes. Por tal motivo se estableció la oferta ajustándola y tomando como base una participación del 100% de las empresas existentes en el mercado y realizando un pronóstico en el año 2.005 en donde tanto la demanda como la oferta se mostraron según los datos del ICA extravagantes. Así mismo si se hace un ajuste suponiendo el total de empresas; el crecimiento aproximado de la oferta se estimaría en un promedio anual del 42%.

Ilustración 5 - Oferta De Abonos Orgánicos Año 1999 A 2005



Fuente: Los autores con base en información ICA

11.8.2. Producción de fertilizantes químicos compuestos

Se analizaron datos de la producción de los periodos establecidos entre el año 2000 y 2005, con el propósito de ver el comportamiento reciente tomando la producción por grado de abono producido.

Tabla 13 - Variación En La Producción Años 2000 A 2005

CLASE	2000 VS 2001		2001 VS 2002		2002 VS 2003		2003 VS 2004		2004 VS 2005	
	Kg	Lt	Kg	Lt	Kg	Lt	Kg	Lt	Kg	Lt
ACONDICIONADOR ORGANICO DE SUELOS	690,20%	1529,85%	-16,26%	-71,17%	40,78%	-55,62%	25,85%	-0,75%	323,83%	1845,93%
BIOFERTILIZANTES			-71,92%	-100,00%	259,43%		72,23%		-87,91%	-87,88%
COMPUESTOS NP	-100,00%				1110,21%		388,30%		-69,50%	
COMPUESTOS NPK	-100,00%				88,05%	1361,75%	8,08%	24,07%	62,24%	168,24%
COMPUESTOS PK							77,10%		-74,70%	
ENMIENDAS	35,47%	-100,00%	-27,54%		82,54%		-15,74%	15,92%	2,57%	-100,00%
FERTIRRIEGO E HIDROPONIA	-100,00%	-100,00%			-93,49%	145,79%	1102,27%	-26,14%	-83,92%	-91,95%
FOLIARES EN MEZCLA	230,17%	330,34%	-51,37%	-64,34%	22,40%	108,39%	5,86%	28,97%	47,44%	-8,20%
FOLIARES SIMPLES	-1,97%	324,68%	290,42%	16,81%	-96,63%	-97,96%	247,92%	-100,00%	-1,23%	
FUENTES DE FOSFORO	36,81%	4962,12%	-9,69%	-95,54%	20,91%	186,23%	0,66%	-100,00%	23,73%	
FUENTES DE NITROGENO	1,15%	6166,80%	-6,80%	0,24%	14,89%	-37,55%	17,82%	65,28%	-17,22%	26,15%
FUENTES DE POTASIO	21,93%	885,33%	-6,14%	32,75%	-0,33%	114,75%	9,52%	2890,58%	-10,85%	-96,59%
SIMPLE BORO							14,22%	-90,70%	-89,04%	254,28%
SIMPLE CALCIO							10,58%	-71,60%	-82,83%	3409,28%
SIMPLE COBRE	-100,00%				32688,53%		-93,18%		2804,10%	
SIMPLE HIERRO					595,82%	159,12%	467,25%	0,04%	669,87%	-63,92%
SIMPLE MAGNESIO					1447,22%		7,49%	-58,21%	-61,28%	95,93%
SIMPLE MANGANESO	-100,00%						120,08%	-45,18%	7,01%	46,63%
SIMPLE MOLIBDENO										-24,67%
SIMPLE ZINC	-100,00%				34258,00%	2172,17%	322,49%	-92,36%	5,98%	542,26%
OTROS			100,00%	-100,00%			80,73%		-100,00%	
TOTALES	7,72%	398,35%	67,60%	-28,12%	41,37%	75,66%	10,00%	43,01%	30,28%	5,45%

Fuente: Los autores, basados en la información de la Subgerencia de protección y regulación agrícola – ICA comercialización de fertilizantes - años 2000 a 2005.

En la tabla 13, se analiza la variación de la producción, comparativa año tras año, con el fin de evaluar la variación anual en la oferta tomando todos los tipos de fertilizantes existentes según la clasificación de los de abonos, es importante resaltar que se presentan picos muy altos, ya que no todas las empresas reportan la información todos los años lo que hace que la información presente fluctuaciones grandes que dificultan su análisis.

Por otro lado se ve el interés manifiesto por legalizar las plantas de producción y el mercado de los productores de insumos agrícolas ya que anualmente más empresas adquieren el registro ICA y reportan su información gracias a la concientización en los beneficios que acarrearía en sus organizaciones que estas se encuentren bien constituidas, que presenten parámetros de calidad y así mismo sean reconocidas por una entidad tan importante en este gremio.

Es de importancia resaltar que gracias a las políticas de fomento que el gobierno nacional viene desarrollando para el sector rural, por medio de todos sus planes de gobierno ha hecho que el sector agrícola se este reactivado, lo que obviamente ha generado un incremento en la demanda de abonos tanto químicos como orgánicos y un crecimiento pronunciado en la inversión en el campo.

11.9. LOS PRECIOS

Los lineamientos para la fijación de los precios en este proyecto los da el mercado, por que si bien el estudio técnico, de mercado y financiero presentan elementos para proponer un precio para el abono, también lo es que quien define estas variables para este tipo de productos es básicamente la situación del entorno en donde se comercializa el producto. Es así entonces que para evitar salirse de los parámetros establecidos, la determinación de los precios se hará con base en los preestablecidos en el comercio.

Sin embargo se define a continuación el precio en donde se cubren los costos y la utilidad es cero.

Tabla 14 Punto De Equilibrio Para Determinar El Precio

	Planta 1	Planta 2	Planta 3
Q: Cantidad Producida P: Precio Unitario de Venta.	2.520.Ton	4.000.Ton	8.280.Ton
C: Costos Totales Correspondientes a una producción anual	746,429,828	975,913,384	1,392,413,002
$U = I - C$ $U = Qp - (vQ + F)$	$U = 2520p - (746,429,828)$	$U = 4.000p - (975,913,384)$	$U = 8280p - (1.392.413.002)$
Precio en el que la utilidad y los costos totales es igual a Cero	\$ 296.202 Ton.	\$ 243.978 Ton	\$ 168.165

Fuente: Los Autores de la tesis

La tabla anterior esta definida con base en la tabla de Costos de operación y financiación desarrollada mas adelante teniendo en cuenta las tres plantas de producción determinadas en el estudio técnico.

Es así como el precio en donde se cubren los costos totales y la utilidad es igual a cero es \$ 296, \$ 243 y \$ 168 respectivamente en los tres niveles de planta diferentes desarrollados bajo la máxima capacidad de producción para cada una. Sin embargo es importante anotar que se le esta asignando un costo a la materia prima además del transporte, lo cual puede hacer que el costo unitario se eleve en una proporción relativamente alta teniendo en cuenta que inclusive se puede tener un ingreso adicional por la recolección del material.

De igual manera se van a seguir los lineamientos que el mercado impone, gracias a que no hay uniformidad ni una relación estable para que la elasticidad precio de la demanda planteada se pueda tomar como fuente confiable para tomar una decisión. Sin embargo el precio en donde se establece el punto de equilibrio presenta un margen de utilidad favorable en cada una de las situaciones planteadas dados los precios actuales y las proyecciones que hacen las entidades gubernamentales.

Tabla 15 - Precios De Lombricompost Años 2000 A 2005

AÑO	PRECIO
2.000	350
2.001	372
2.002	380
2.003	396
2.004	425
2.005	440

Precios Corrientes / Cantidades en Kilogramos

Fuente: Trabajo de Campo, investigación con algunas casa productoras de abonos orgánicos, precios promedio últimos cinco años.

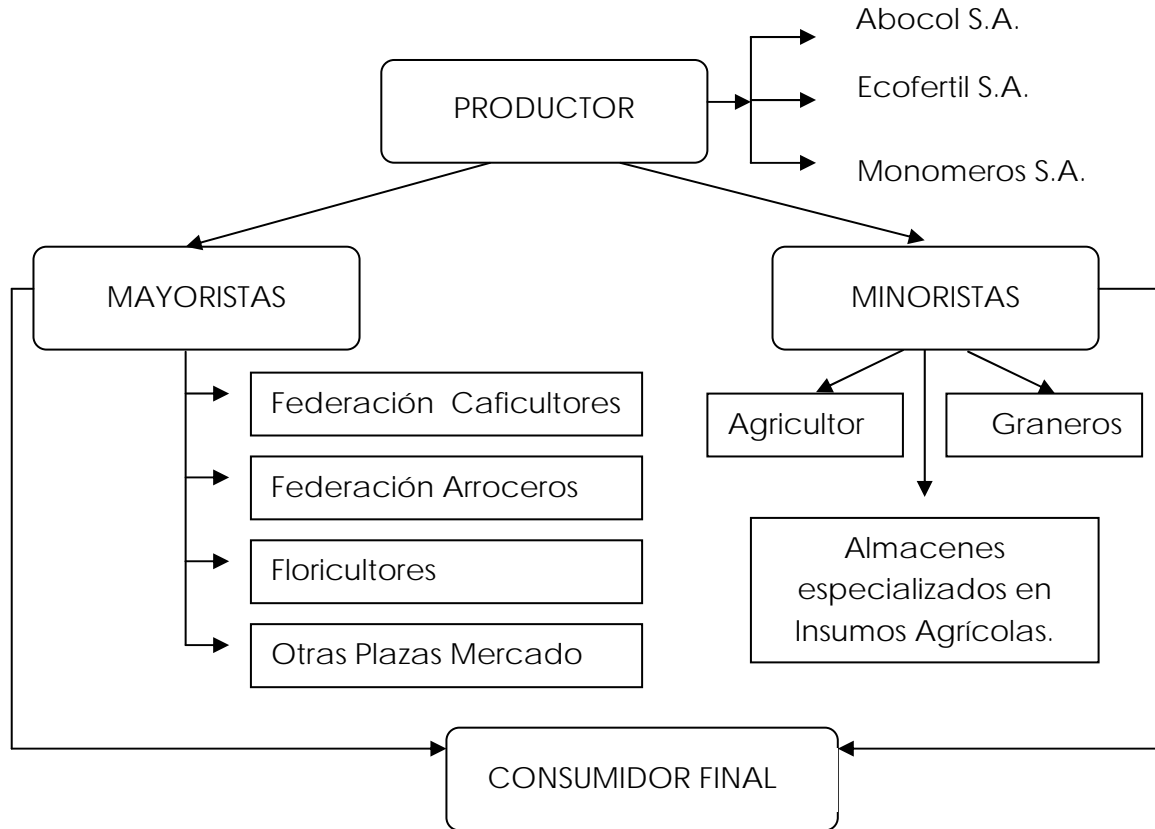
Se destaca el hecho que el precio de estos productos varia significativamente, dependiendo del lugar en donde se adquiera el producto. Lo anterior debido a que los costos de transporte y fletes encarecen el producto. Por este hecho se ha direccionado el mercadeo hacia los centros de acopio, como lo es en el proyecto, la Central de Abastecimiento de Bogotá "Corabastos", ubicando la planta dentro en el Municipio de Soacha, el cual prácticamente hace parte de la ciudad capital.

11.10. CANALES DE DISTRIBUCION

Para los canales de distribución y comercialización se resalta, que la distribución de los fertilizantes se realiza principalmente a través de mayoristas, representantes, federaciones y gremios de cultivadores, como lo son la Federación Nacional de Cafeteros y la Federación de Arroceros.

En cuanto a los consumidores mayoristas, podemos decir que por tener las bodegas para el almacenamiento de estos productos tendrían una disminución sustancial en los costos y provisiones en el caso dado de los incrementos de los precios.

Ilustración 6 - CANAL DE DISTRIBUCION



Dado el análisis del canal de distribución anterior, se puede decir que en el caso de los mayoristas tendrían una reducción significativa de los costos, sin embargo estos mayoristas, a su vez distribuyen a minoristas, detallista ó el mismo consumidor final y si revisamos este caso y el de los minoristas o detallistas (Graneros y Almacenes Especializados en Insumos Agrícolas), en donde el producto llegaría al consumidor final, por medio de un intermediario, este proceso generaría que el producto tuviese un incremento en su costo de adquisición llamado “margen de intermediación”, que de acuerdo con el análisis realizado al mercado, estaría fluctuando entre un 15 y 20 por ciento, la variación dentro de esos rangos depende de factores tales como: localización, volumen requerido, entre otros.

En este punto es importante resaltar que el sitio optimo de distribución va a ser la central de Corabastos de Bogotá, con la finalidad de poder distribuir desde aquí a los pequeños y grandes consumidores, tanto locales, como de otra zonas del país, pues a este centro de abastecimiento confluyen los diferentes comerciantes

y agricultores de diversas regiones, dentro de las cuales se destacan por departamentos Boyaca, Valle del Cauca, Cundinamarca, Los Llanos Orientales, Antioquia, Santander y el Huila, siendo nuestro objetivo poder llegar al consumidor final directamente, para poder posesionarnos en el mercado con un mejor precio.

11.10.1. Promoción

“Son las actividades, diferentes a la venta personal y a la venta masiva (propaganda, publicidad), que estimula las compras por parte del consumidor y las ventas por parte del distribuidor. El sistema de promoción, relacionado con un proyecto en particular, exige un estudio complejo que, para los fines que persigue el formulador y evaluador de proyectos, en la mayoría de las veces se supera mediante ayuda de especialistas en el tema. En algunas ocasiones, es un análisis que debe acometer el grupo responsable del estudio de mercado.”¹³

Para la promoción del producto se realizaran muestras, demostraciones y pruebas gratuitas del producto en las ferias y exposiciones que se realicen, con la a nivel nacional, con el fin de ampliar nuestro mercado y darnos a conocer de una forma mas personalizada para el cliente.

También se establecerán Stands de exhibición en los puntos de venta a los que nosotros llamamos Almacenes Especializados en Insumos Agrícolas y Graneros, identificando de ellos los que se encuentre en poblaciones de alto consumo y así mismo manejen mayores volúmenes de ventas en cuanto a fertilizantes en general, con el fin de cautivar a el cliente explicándole las facultades del producto y con una muestra gratis de este, para que puedan revisar su composición y beneficios, así mismo ofrecer paquetes promocionales de fácil adquisición en su precio.

¹³ ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, parte III, ed. 5, Ed.AC Editores, 2001, pag. 56-57.

11.10.2. Publicidad y Propaganda

La campaña que se propone en el proyecto esta dirigida, en primera fase a la concientización del agricultor, para mejorar su proceso productivo e implementación de la agricultura limpia.

Segundo, tener parámetros de calidad altos con el fin de poder promocionarnos por intermedio de los entes territoriales y gubernamentales, dado lo anterior para la promoción del producto se debe llevar a cabo una estrategia que cumpla los siguientes objetivos:

- Que el agricultor sea informado sobre características, bondades y beneficios del abono orgánico.
- Que se conozcan y se aprecien las ventajas del producto utilizado individualmente o como complemento de los fertilizantes químicos.
- Que con base en la calidad, concientización y la novedad del producto se logre crear un hábito de consumo que asegure un mercado para el producto.

Para lograr estos fines se podrían tener en cuenta diversos medios:

- En primera instancia contar con el apoyo de instituciones como el ICA y la CAR (Corporación Autónoma Regional de Cúndinamarca), las cuales por su influencia serian vehículos de información para todo el mercado.
- Aprovechar así mismo, la producción en el punto de venta, ya que la ayuda de mayoristas, federaciones y gremios es de vital importancia para el conocimiento y penetración del producto.

- Incluir, en lo posible, información sobre el producto en diarios de alta circulación en el país, ej, el tiempo, cuyos suplementos especializados acerca de tierras y agricultura, favorecen el conocimiento del producto. Las publicaciones del ICA quincenal y FEDECAFE mensual serian medios adecuados para llegar al público objetivo.
- Como punto menos amplio, pero también efectivo y específico, es elaborar un folleto o boletín en el que se destaquen aspectos como: composición del producto, usos, ventajas, distribución, presentación, etc. Este seria distribuido tanto por el productor como por los distribuidores.

12. ESTUDIO TÉCNICO Y TAMAÑO DEL PROYECTO

“El tamaño de un proyecto es su capacidad de producción durante un período de tiempo de funcionamiento que se considera normal para las circunstancias y tipo de proyecto que se trata. El tamaño de un proyecto es una función de la capacidad de producción, del tiempo y de la operación en conjunto¹⁴”.

Para el desarrollo del tamaño del proyecto se tendrá en cuenta la capacidad de producción con base en la materia prima disponible y la demanda proyectada con base en el método potencial.

Teniendo en cuenta que la magnitud del mercado se sitúa alrededor de 276.051 Toneladas, cifra expresada por el ICA para el año 2005; y según la proyección por el método de Potencial para el 2007 en adelante la demanda se situará como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 16. Proyección de la demanda para los años 2007 a 2016

PERIODO	CANTIDAD DEMANADA
2007	412.358
2008	475.234
2009	508.473
2010	565.342
2011	601.235
2012	630.294
2013	692.392
2014	718.232
2015	752.940
2016	796.729

Fuente: Elaborado por Los autores de la tesis
Expresado en toneladas al año.

Con base en la proyección realizada y tomando como base los valores suministrados por el ICA del año 2000 al 2005 los cuales no son muy uniformes

¹⁴ ARBOLEDA VELEZ, German, Proyectos, Formulación, Evaluación y control, Capítulo VI, Ed.5, Ed.AC Editores, 2001, Pag. 119

en su presentación, se pronostica la demanda calculando el 100% de la participación de las empresas que reportan información. Es así que con base en esta proyección se supone un incremento promedio de la cantidad demandada del 8% anual.

12.1. EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA DISPONIBILIDAD DE INSUMOS Y MATERIA PRIMA.

Tabla 17 Caracterización de residuos sólidos Corabastos 2005

SECTOR GENERADOR	% DE GENERACION
Granos y Procesados	1.88%
Papa	7.67%
Verduras, Frutas y Hortalizas	84.88%
Red de Frios	0.93%
Zona de Apoyo	0.87%
Cafeterías y Restaurantes	1.84%
Misceláneos	1.94%

Fuente: Corabastos, Procesos Infraestructura y Medio Ambiente, 2005

En la anterior tabla se muestra que la mayor cantidad de residuos sólidos se encuentra concentrada en las Verduras, Frutas y Hortalizas; representada en un 84.88%, adicionalmente esta información permite demostrar la calidad en la fuente de los residuos que se podrán utilizar como materia prima para desarrollar el proceso productivo.

Tabla 18 Composición de residuos sólidos Corabastos 2005

SECTOR GENERADOR	% DE GENERACION
Residuos Vegetales	83.61%
Papel	4.16%
Madera	3.75%
Plástico	2.50%
Cartón	1.42%
Vidrio	1.39%
Otros	3.22%

Fuente: Corabastos, Procesos Infraestructura y Medio Ambiente, 2005

De acuerdo a la información suministrada por la Central de Corabastos S.A., los residuos vegetales, (desechos de frutas, verduras, Hortalizas, sobras de comida) ocupan el primer lugar en la composición de los residuos sólidos (**ver Tabla 18**), representados por el 83.61%. El segundo lugar lo ocupa el papel con un porcentaje de representación del 4.16%, el cual también puede ser utilizado como materia prima para el proceso productivo al igual que el cartón.

“En la corporación de Abastos de Bogotá S.A. CORABASTOS S.A., se debe llevar a cabo diariamente el manejo de los desechos que se generan en el interior de la corporación debido a su actividad de acopio y comercialización de productos agropecuarios y agroindustriales.

La central de Abastos produce diariamente un promedio de 72 toneladas de residuos totales. En donde el 83.61% son residuos orgánicos, papel 4.16%, Madera 3.75%, Plástico 2.45%, Carton 1.42%, Vidrio 1.39% y Otros 3.22%.

El total de los residuos generados en la central de abastos se dividen en los diferentes sectores de acuerdo al tipo de productos o actividad que se lleva a cabo en cada bodega o zona”¹⁵.

¹⁵ CORABASTOS, Proceso Infraestructura y Medio Ambiente, Bogotá, 2005

Tabla 19 Cantidad de Toneladas De Desperdicios Diarios

**CORABASTOS BOGOTA
AÑO 2005
De Enero a Septiembre de 2005**

DIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIE	PROMEDIO
1	42	70	75	69	80	82	83	63	73	
2	65	68	73	71	81	84	90	70	78	
3	64	48	71	71	87	83	62	69	80	
4	65	73	87	61	100	83	57	80	65	
5	70	72	75	70	103	58	55	80	57	
6	63	60	59	91	98	63	81	77	77	
7	79	59	68	61	89	92	78	63	63	
8	58	62	69	68	57	86	72	58	63	
9	43	61	59	69	61	90	75	77	64	
10	65	97	68	63	81	83	76	75	61	
11	70	98	68	68	80	83	60	72	57	
12	70	101	71	97	83	65	57	74	55	
13	78	81	53	73	81	63	71	74	72	
14	80	76	58	73	82	79	72	82	68	
15	65	82	87	86	81	81	97	57	71	
16	67	72	61	82	71	90	97	77	79	
17	69	86	63	83	80	88	110	73	72	
18	70	84	64	62	122	90	88	77	63	
19	63	80	72	71	102	84	65	78	59	
20	75	71	55	73	98	48	63	80	66	
21	78	69	45	73	93	81	105	52	79	
22	58	73	64	79	81	118	72	63	67	
23	57	60	70	92	61	78	63	97	96	
24	66	71	73	61	82	78	84	90	82	
25	64	62	47	83	90	115	65	84	63	
26	63	72	59	91	88	94	60	81	65	
27	65	60	61	90	89	70	57	84	66	
28	68	59	67	87	92	47	61	83	68	
29	71		65	112	86	63	65	59	71	
30	70		63	91	61	62	63	57	73	
31	59		63		58			67	77	
Ton	2.040	2.027	2.033	2.321	2.598	2.381	2.204	2.273	2.150	20.027
Promedio	65	72	65	73	82	83	72	75	68	72

Fuente: CORABASTOS, Procesos Infraestructura y Medio Ambiente, 2005.

Como se aprecia en la tabla 19, en promedio diario se producen 72 Toneladas, es decir 2.160 al mes, con lo cual se tendría anualmente 26.000 Toneladas, de las cuáles hay que discriminar la parte que no es útil al proceso productivo, además de establecer el porcentaje que se pierde por fermentación de la materia prima y la cantidad de producto que queda después del proceso de transformación.

De manera general lo que pasaría con la materia prima es lo siguiente:

- 26.000 Ton/año menos la parte no útil, vidrio , plástico y madera = 23.140 Ton Materia Prima en Bruto para producir
- Menos el 40% de peso que se pierde en el proceso de fermentación. = 13.884 Ton
- Menos el 40% del sustrato que es utilizado por la lombriz 8.330 Ton de producto final.

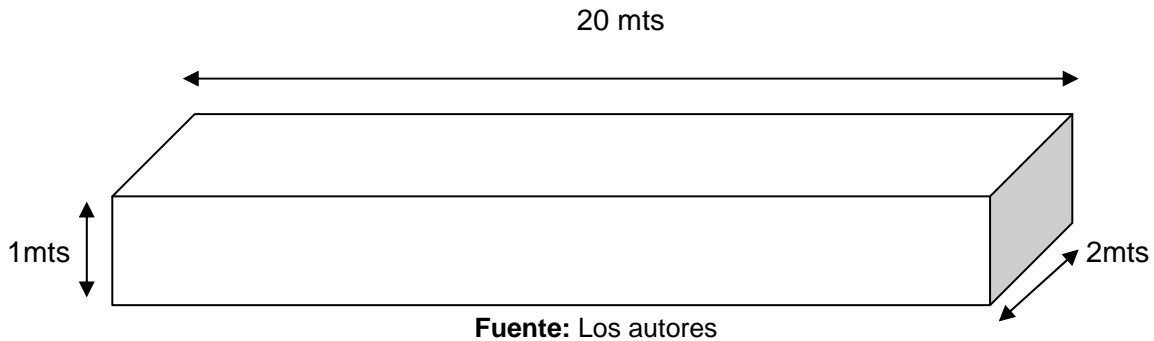
Si se pensara en producir con el total de materia prima el resultado del tamaño de la planta se ubicaría en 8.330 Ton/año de producto final, 8.330.000 Kilogramos de Humus un promedio de 13.800 bultos mensuales de producto terminado.

12.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO OPTIMO DEL PROYECTO

Para determinar el tamaño se proponen tres plantas de procesamiento, con capacidad de transformar el 30, 50 y 100 por ciento de la materia prima disponible.

Descripción de las camas o lechos: En cada cama de 2 metros de ancho por 20 mts de largo y 1 mts de alto se pueden ubicar 8.000 Kg. del sustrato, es decir que se necesitarían 14 camas de estas dimensiones para albergar todo el alimento por día.

Ilustración 7 MEDIDAS DE LAS CAMAS O LECHOS.



En $1 \times 2 \times 20 = 40 \text{m}^3$, aproximadamente se pueden ubicar 8.000 Kg del sustrato para alimentar a la población de lombrices.

Planta 3.

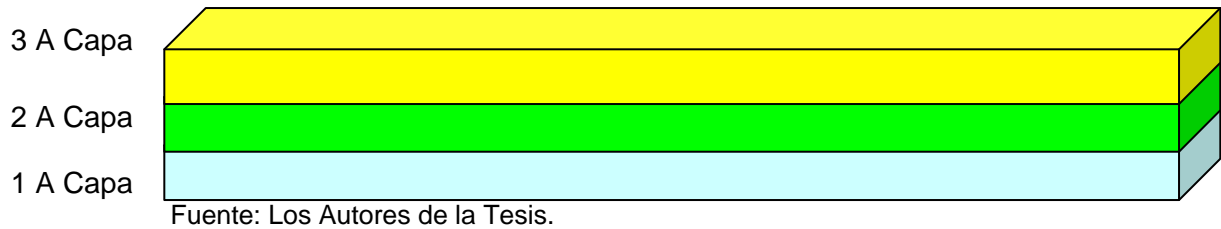
Pretende Transformar el 100% de la Materia Prima.

Resumen del tratamiento de los desperdicios.

1. Materia Prima en Bruto promedio diario: 72 Ton 100%
72 Ton de Desperdicios
64 Ton: Materia Prima Disponible para el proceso productivo
38 Ton Alimento para las lombrices
23 Producto Terminado: Humus de Lombriz.
2. 3 Camiones con capacidad para transportar 10 Ton*
3. Máquina con capacidad de triturar 10 Ton/hr.
4. Máquina compactadota
5. 11.200 Kg. de lombrices x 15 días = 84 Ton de Leonarditas (lombrices).**
6. 1 Ha para almacenar la materia prima
1.2Ha Terreno para la disposición de las camas

Como se anotó anteriormente en una cama de $2 \times 20 \times 1$ mts caben aproximadamente 8.000 Kg. del sustrato que se va a utilizar como alimento de las lombrices, siendo este aplicado en tres capas con intervalos de 15 días por cada una, es decir que se necesitarán 14 camas para albergar el sustrato de un día.

Ilustración 8 Disposición de las camas



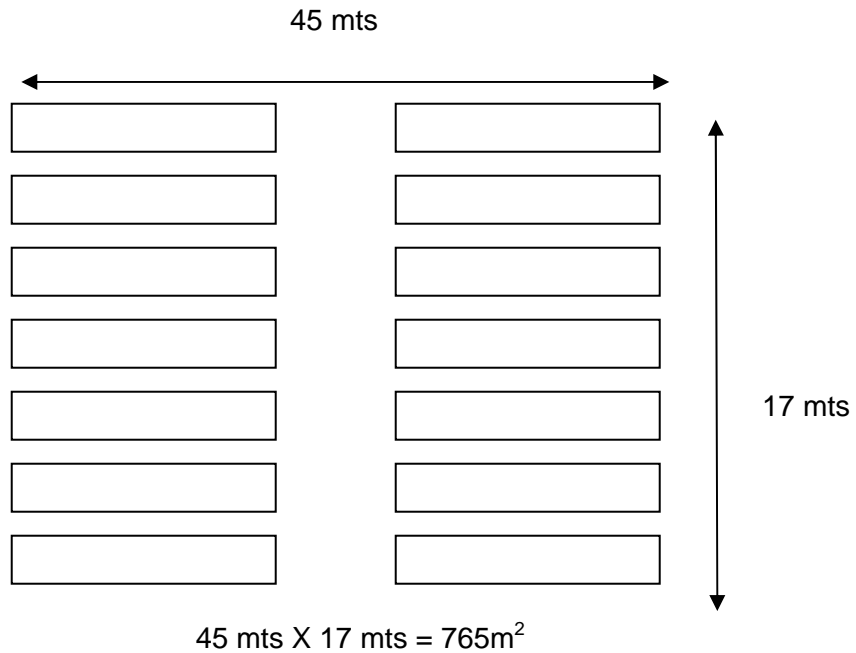
Entonces

- 8.000 Kg de sustrato caben en 1 cama pero hay que distribuirlos en tres tandas de 2.666.67Kg. Aproximadamente.
- 20Kg de lombriz por m², es decir 800Kg de lombrices

$38.400 \text{ Kg de Sustrato} / 2.666.67 = 14 \text{ Camas x dia y x } 38.400 \text{ Kg de sustrato.}$

El área que ocupan 14 camas sería la siguiente.

Ilustración 9 Area ocupada por las camas



Fuente: Los autores

Se necesitan 14 días de camas disponibles para aplicar diariamente 38.400 Kg. antes de poder utilizar nuevamente las existentes mientras las lombrices se alimentan y se reproducen; o sea 210 camas para suplir las necesidades de espacio para la materia prima., las cuales se pueden ubicar en 1.2 Ha. de terreno.

Cada capa de sustrato se agrega y en promedio se consume en quince días teniendo en cuenta que por m² van a haber 20 Kg de lombrices, las cuales digirirán 20 Kg diarios.

La capacidad de producción de esta planta se calcula en 8.280 Ton anuales

Planta 2

Pretende Transformar el 50% de la Materia Prima

Resumen del tratamiento de los desperdicios.

1. Materia Prima en Bruto promedio diario: 36 Ton 50%
36 Ton de Desperdicios
32 Ton: Materia Prima Disponible para el proceso productivo
19 Ton Alimento para las lombrices
11 Producto Terminado: Humus de Lombriz.
2. 1 Camión con capacidad para transportar 10 Ton*
3. Máquina con capacidad de triturar 5 Ton/hr.
4. Máquina compactadota
5. 5.600 Kg. de lombrices x 15 días = 84 Ton de Leonarditas (lombrices).**
6. 0,5 Ha para almacenar la materia prima
1Ha Terreno para la disposición de las camas
como se anotó anteriormente en una cama de 2x20x1 mts caben aproximadamente 8.000 Kg. del sustrato que se va a utilizar como alimento de las lombrices, siendo este aplicado en tres capas con intervalos de 15 días por cada una, es decir que se necesitarán 7 camas para albergar el sustrato de un día.

Ilustración 10 Disposición de las Camas



Fuente: Los autores de la tesis

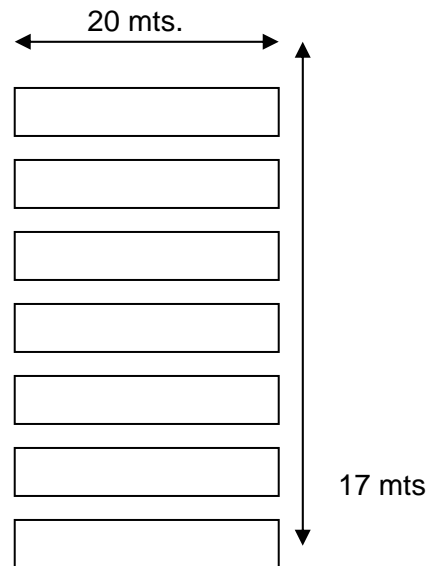
Entonces

- 8.000 Kg de sustrato caben en 1 cama pero hay que distribuirlos en tres tandas de 2.666.67Kg. Aproximadamente.
- 20Kg de lombriz por m², es decir 800Kg de lombrices

19.000 Kg. de Sustrato / 2.666.67 = 7 Camas x día y x 38.400 Kg. de sustrato.

El área que ocupan 7 camas seria la siguiente:

Ilustración 11 Área ocupada por las camas



$$20 \text{ mts} \times 17 \text{ mts} = 340\text{m}^2$$

Fuente: Los autores

Se necesitan 15 días de camas disponibles para aplicar diariamente 19.200 Kg. antes de poder utilizar nuevamente las existentes mientras las lombrices se alimentan y se reproducen; o sea 105 camas para suplir las necesidades de espacio para la materia prima., las cuales se pueden ubicar en 1 Ha. de terreno

Cada capa de sustrato se agrega y en promedio se consume en quince días teniendo en cuenta que por m² van a haber 20 Kg de lombrices, las cuales digerirán 20 Kg diarios

La capacidad de producción de esta planta se calcula en 4.140 Ton anuales

Planta 1

Pretende Transformar el 30% de la Materia Prima.

Resumen del tratamiento de los desperdicios.

- 7. Materia Prima en Bruto promedio diario: 22 Ton 30%
 - 22 Ton de Desperdicios
 - 19 Ton: Materia Prima Disponible para el proceso productivo
 - 11 Ton Alimento para las lombrices
 - 7 Producto Terminado En Promedio diario: Humus de Lombriz.
- 8. 1 Camión con capacidad para transportar 10 Ton*
- 9. Máquina con capacidad de triturar 5 Ton/hr.
- 10. Máquina compactadota
- 11. 3.360Kg. de lombrices x 15 días = 50 Ton de Leonarditas (lombrices).**
- 12. 0,5 Ha para almacenar la materia prima
 - 0,5 Ha de Terreno para la disposición de las camas
 - como se anotó anteriormente en una cama de 2x20x1 mts caben aproximadamente 8.000 Kg. del sustrato que se va a utilizar como alimento de las lombrices, siendo este aplicado en tres capas con intervalos de 15

días por cada una, es decir que se necesitarán 7 camas para albergar el sustrato de un día.

Ilustración 12- Disposición de las Camas



Fuente: Los autores de la Tesis.

Entonces

- 8.000 Kg de sustrato caben en 1 cama pero hay que distribuirlos en tres tandas de 2.666.67Kg. Aproximadamente.
- 20Kg de lombriz por m², es decir 800Kg de lombrices

$11.000 \text{ Kg. de Sustrato} / 2.666.67 = 4 \text{ Camas} \times \text{día y} \times 11.000 \text{ Kg. de sustrato.}$

Se necesitan 15 días de camas disponibles para aplicar diariamente 11.000 Kg. antes de poder utilizar nuevamente las existentes mientras las lombrices se alimentan y se reproducen; o sea 63 camas para suplir las necesidades de espacio para la materia prima., las cuales se pueden ubicar en 0,3 Ha. de terreno

Cada capa de sustrato se agrega y en promedio se consume en quince días teniendo en cuenta que por m² van a haber 20 Kg de lombrices, las cuales digerirán 20 Kg diarios

La capacidad de producción de esta planta se calcula en 2.500 Ton anuales

El requerimiento inicial de lombrices no necesariamente deberá ser el total, gracias a que estas son capaces de reproducirse y duplicarse cada dos meses siempre y cuando las condiciones sean favorables, entonces con el objeto de reducir costos se puede pensar en adicionar inicialmente 5 Kg. de lombrices por m² e inicialmente pensar en una etapa de expansión del cultivo.

12.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO

“Se refiere a aquella parte del estudio que se relaciona con su etapa técnica; es decir, con la participación de los ingenieros en las actividades de estudio, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.”¹⁶

En esta parte se pretende fijar los criterios para el diseño, instalación y operación de la planta para la conversión de la materia prima en abono orgánico – compost.

12.3.1. El producto

“Es el resultado de la combinación de materiales y procesos definidos y establecidos de acuerdo con el diseño previo del mismo”¹⁷

El producto final que se pretende generar con este proyecto es abono orgánico Humus producido por las defecaciones hechas por la lombriz Roja Californiana también conocida como la Eisenia Foétida.

Es un proceso sencillo en donde se alimenta a la lombriz con los desperdicios perfectamente picados y fermentados, con el objeto que sean convertidos en un nutriente natural para los suelos, rico en elementos mayores Nitrógeno (N), Potasio (K) y Fósforo (P).

Entre las ventajas que presenta la materia prima está la calidad en la fuente de la misma, ya que el proceso de selección no es tan complejo y no requiere mucha utilización de mano de obra y el estado de esta aunque no lo parezca es el adecuado para realizar el proceso de producción.

¹⁶ ARBOLEDA VELEZ, German, Proyectos, Formulación, Evaluación y control, Capítulo VI, Ed.5, Ed.AC Editores,2001, Pag. 177

¹⁷ ARBOLEDA VELEZ, German, Proyectos, Formulación, Evaluación y control, Capítulo VI Ed.5, Ed.AC Editores,2001, Pag. 177

12.3.1.1. Elementos que componen el Abono Orgánico Lombri Humus.

- El humus de lombriz es de color negruzco, granulado, homogéneo
- Contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos, gracias a la actividad microbiana en el proceso productivo.
- Posee una elevada carga microbiana del orden de los 20 mil millones de grano seco.
- Produce hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas.

Tabla 20 Composición Del Humus De Lombriz

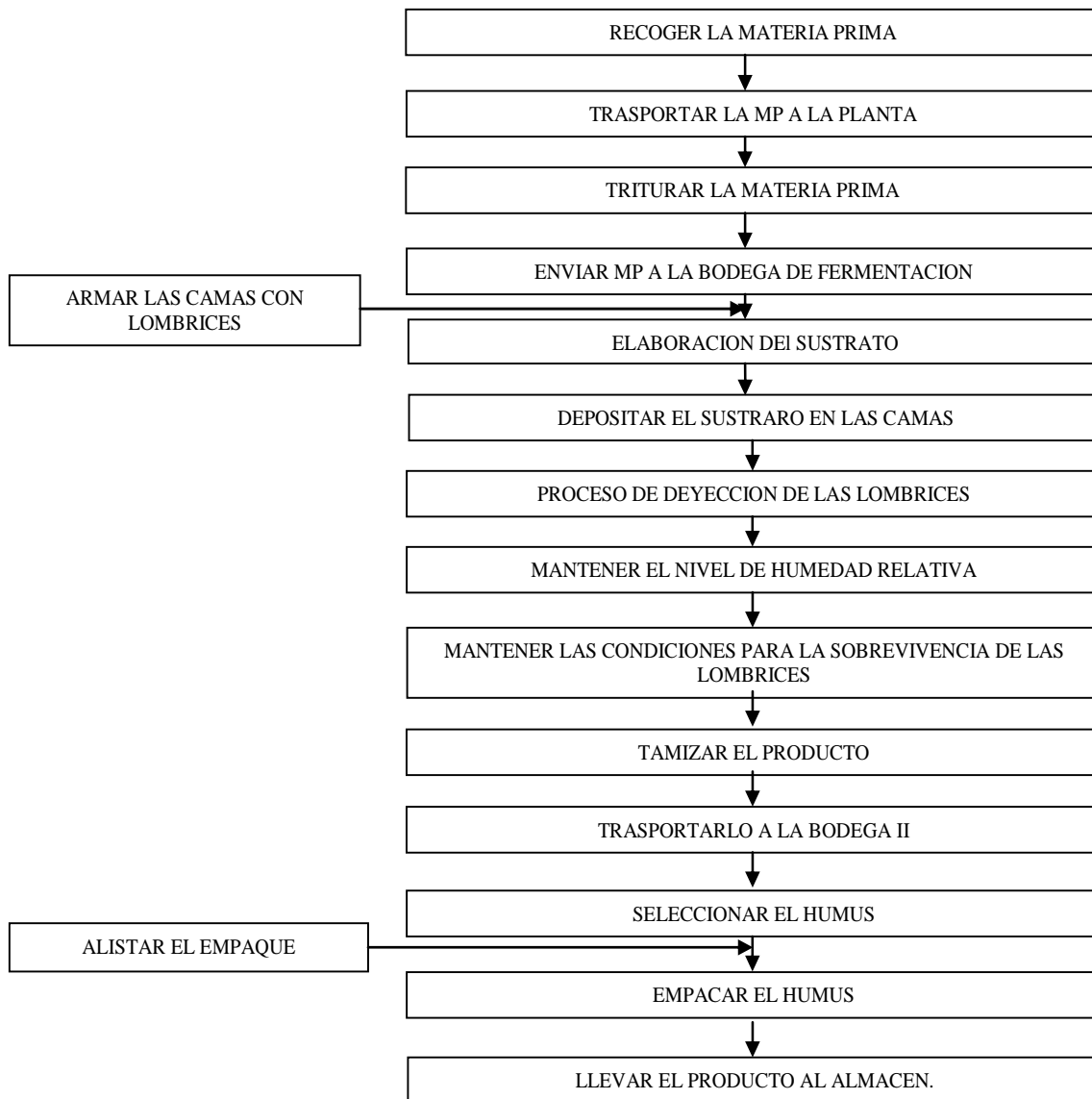
Humedad	30-60%
Ph	6.8-7.2
Nitrógeno	1-2.6%
Fósforo	2-8%
Potasio	1-2.5%
Calcio	2-8%
Magnesio	1-2.5%
Materia orgánica	30-70%
Carbono orgánico	14-30%
Ácidos fúlvicos	14-30%
Ácidos húmicos	2.8-5.8%
Sodio	0.02%
Cobre	0.05%
Hierro	0.02%
Manganeso	0.006%
Relación C/N	10-11%

Fuente: www.infoagro.com/abonos/lombricultura.asp

12.3.1.2. Plan general funcional General

“En el se indica la interrelación entre el equipo, los edificios y las obras de ingeniería civil”¹⁸.

Ilustración 13 Diagrama de Bloques del proceso de producción del Lombri Humus



Fuente: Los autores de la tesis

¹⁸ ARBOLEDA VELEZ, German, Proyectos, Formulación, Evaluación y control, Ed.5, Ed.AC Editores, pag 180.

12.3.1.3. Materiales e insumos requeridos.

Tabla 21. Materiales E Insumos Requeridos

El.	Especificaciones Del material	Descripción	Elementos Requeridos
1.	<i>Materia Orgánica</i>	<i>Desperdicios generados en Corabastos, material vegetal y papel</i>	Toneladas
2.	Terreno	Superior a tres Hectáreas	De 1 a 3 Dependiendo del tamaño de la planta determinado
3.	Transporte	Volquetas con capacidad de 10 Ton	Entre 1 y 3 hectareas
4.	Cargador	Camion para alimentar la tolva dosificadora	
5.	Tolva de alimentación Molino		
6.	Trituradora		1
7.	Zaranda de Tamizes	1 con capacidad para trituras 10 Ton/Hora.	1
8.	Boca de Salida	Depende del número de camas	2
9.	Bandas Transportadoras		1
10.	Boca de Salida (bodega almacenamiento)		3
11.	Tolva de alimentación dosificadora		1
12.	Dosificadora o empacadora		1
13.	Empaque	Lonas o bolsas dependiendo de la presentación del material	1
14.	Construcciones Bodegas de almacenamiento	Planta, Bodegas de Almacenamiento y bodegaje	2
16.	Camas		Entre 63 y 210
17.	Lombrices		Entre 5.600 y 11.000 kg
18.	Surtidores para el sistema de riego		Entre Entre 240 y 850
	Herramientas En General	Todos las herramienteas necesarias para la disposición de la materia prima (palas, picas, carretas, etc.	

Fuente: Los autores de la tesis

Disposición de la Materia Prima

Acopio:

Se recoge la materia prima en la central de Corabastos y se lleva a la planta en donde se dispondrá para almacenarla, picarla y fermentarla con el objeto de convertirla en un sustrato apto para la alimentación de las lombrices.

Fermentación:

El proceso de fermentación de la materia prima después de picarla para que sea apta como alimento a las lombrices varía entre 10 y 15 días dependiendo de las condiciones medioambientales, así como de los aditivos que se apliquen y manejo que se le dé a los mismos.

Al momento de triturar la materia prima se pierde el 40% de su peso por efecto de la evaporación y fermentación. Entonces en este momento de 64 Ton/día disponibles de materia prima se cuenta con 38,4 Ton para alimentar a la población de lombrices.

Se presume que las lombrices en condiciones favorables, es decir con una humedad relativa satisfactoria y temperatura bien regulada consumen su propio peso diariamente, transformando el 60% en Humus y el resto en proteínas que son utilizadas por su cuerpo, del mismo modo ellas consumen el alimento y luego lo vuelven a pasar por su sistema; es decir de las 38,4 Ton utilizadas como alimento son convertidas en Humus 23 Ton/día y el otro 40% es utilizado por la lombriz para su sobre vivencia.

12.4. ÁREA

El Terreno.

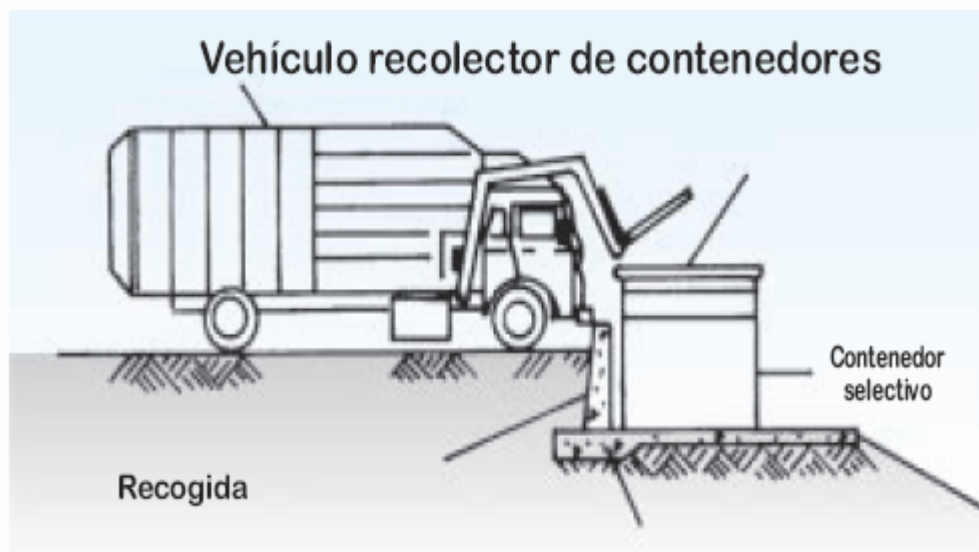
Para llevar a cabo el proceso productivo se requieren tres hectáreas de terreno para localizar las construcciones en donde se ubicaran las camas, la planta y los sitios dispuestos para el almacenamiento y bodegaje de la materia prima y el producto terminado.

12.5. MAQUINARIA

Transporte

El vehículo o vehículos transportadores deberán tener capacidad para transportar cantidades superiores o iguales a diez toneladas de residuos y un sistema adecuado de contenedores que cumpla con las condiciones para el almacenamiento.

Ilustración 14 Modelo De Los Vehículos Recolectores



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, Guía para Selección de tecnologías adecuadas para el manejo de residuos sólidos, 2005 Pág. 72

TOLVA DE ALMACENAMIENTO

Fabricación de una (1) tolva de almacenamiento material de residuo orgánico con capacidad para almacenar 10 toneladas por hora, con unas dimensiones de 4 metros de ancho por 5 metros de longitud.

TRITURADORA.

“En esta maquina se trituran los residuos orgánicos, para dar el tamaño de partícula adecuado para realizar el proceso de degradación acelerado. El objetivo de este es fragmentar la materia prima (RSO) en tamaños no superiores a 3 centímetros, además la mezcla de manera homogénea y reduce su volumen.

La trituradora esta diseñada específicamente para trabajar con materia orgánica vegetal, adaptándose mejor a las condiciones del proceso, permitiendo un control estricto sobre el tamaño de partícula.

La trituradora es de tipo cuchillas rotativas, que brinda buenos resultados al triturar materia orgánica vegetal, adaptándose mejor a las condiciones del proceso, debido a que permite un control estricto sobre el tamaño de partícula y además no presenta retorno de material por la tolva, además posee un sistema de alimentación que permite que los materiales pasen fácilmente de la banda al rotor donde se encuentran las cuchillas de corte”¹⁹.

¹⁹ CAR de Santander, Suministro, Instalación de equipos y puesta en marcha de la planta de compostaje del municipio de San Vicente De Chucurí de Santander,2005,pag 19-34.

* **Tolva:** es donde se recibe la materia prima a triturar.

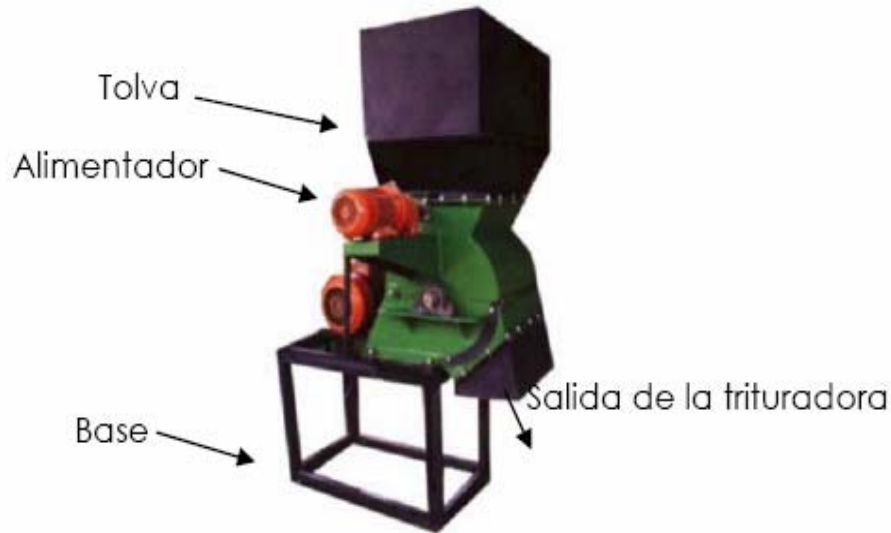
* **Alimentador:** es el que se encarga de impulsar la materia prima de la tolva al interior de la trituradora.

* **Cuchillas de corte:** son los elementos que realizan el corte del la materia prima.

* **Rotor:** Es el elemento donde se encuentran ubicados los martillos.

* **Criba:** Es el elemento que determina el tamaño de partícula final.

Ilustración 15. Máquina Trituradora



Fuente: Corporación Autónoma Regional de Santander, "SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ DE SANTANDER", 2005

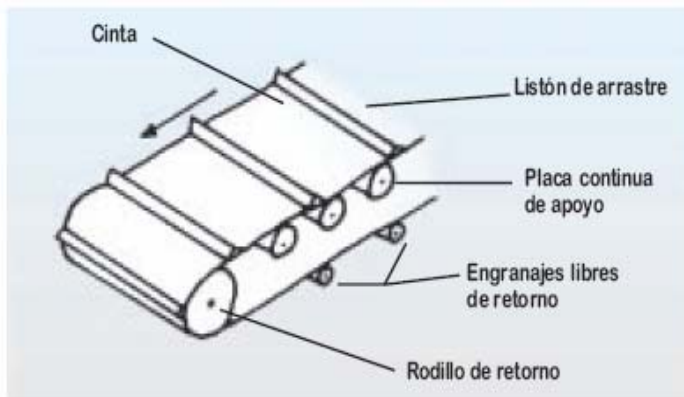
Bandas Transportadoras

“Una transportadora es una cinta sin fin apoyada sobre rodillos libres antifricción y conducida desde un extremo por un rodillo motriz, las cintas se fabrican de goma, lona o materiales sintéticos para manipular materiales reciclados que son relativamente ligeros; para el manejo de los Residuos Sólidos; las cintas transportadoras generalmente se diseñan con base en la velocidad de la cinta, el rendimiento por peso (Kg/h o T/h), la potencia en caballos y el espesor del material sobre la cinta. Los sistemas de transporte neumático están constituidos por un ventilador, un dispositivo de alimentación, una tubería y un aparato de descarga, normalmente un ciclón. Pueden operarse los sistemas al vacío, por debajo de la presión atmosférica o como sistemas de presión trabajando hasta con 35 cm. de presión de agua.

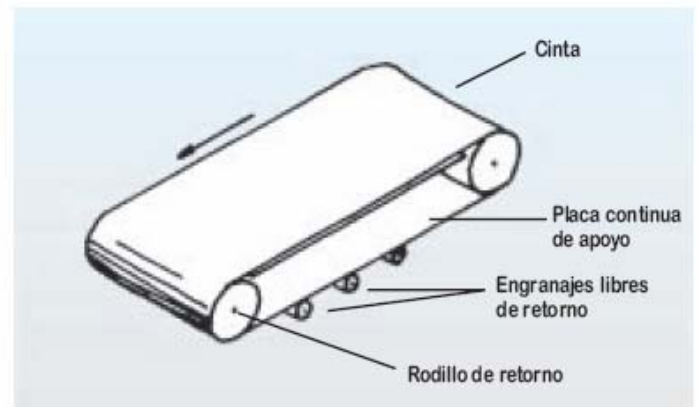
Ilustración 16. Estructura De La Banda Transportadora



ESTRUCTURA DE LA BANDA TRANSPORTADORA Pitalito (Huila)



Cinta transportadora de arrastre sobre engranajes



Cinta transportadora sobre engranajes angulados

Equipo requerido:

Las cintas transportadoras son las más utilizadas para la manipulación de los residuos, se utilizan para trasladar Residuos Sólidos así como materiales en las líneas de selección, donde se pueden seleccionar manualmente los materiales reciclados. De otro lado, también se tienen las transportadoras para llevar a

cabo la separación manual y las transportadoras neumáticas que pueden usarse para transportar materiales triturados como papel, periódico, plástico, material vegetal de residuos. En el diseño de instalaciones para la manipulación de materiales, generalmente es más rentable utilizar equipo móvil, tales como palas frontales y elevadoras (para mover los materiales empacados desde las máquinas hasta las zonas de almacenamiento y después cargarlos en camiones para su transporte al mercado). En la actualidad existen equipos muy versátiles en el mercado.

La decisión fluctúa entre los costos de mano de obra más altos que conlleva el equipo móvil. En cualquier caso, algún equipo móvil siempre será necesario para la carga y descarga de camiones.

Estado tecnológico: Los equipos para manipulación de materiales en las instalaciones de procesamiento de residuos son muy comunes y ampliamente utilizados.

Aplicabilidad: Estas instalaciones para manipular materiales, aplican para Residuos Sólidos no seleccionados y para materiales reciclados en una instalación para su aprovechamiento. En estas instalaciones normalmente el equipo móvil se usa en zonas muy restringidas. Por lo general las palas frontales funcionan con motores a gasolina, a gas LP o gas oil. Los elevadores funcionan con motores de combustión interna o motores eléctricos que utilizan baterías²⁰.

²⁰ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Guía para selección de tecnologías de manejo Integral de Residuos Sólidos, Bogotá, 2005, Pag 101

CONSTRUCCIONES REQUERIDAS

Ilustración 17 Planta de Transformación Y Fermentación

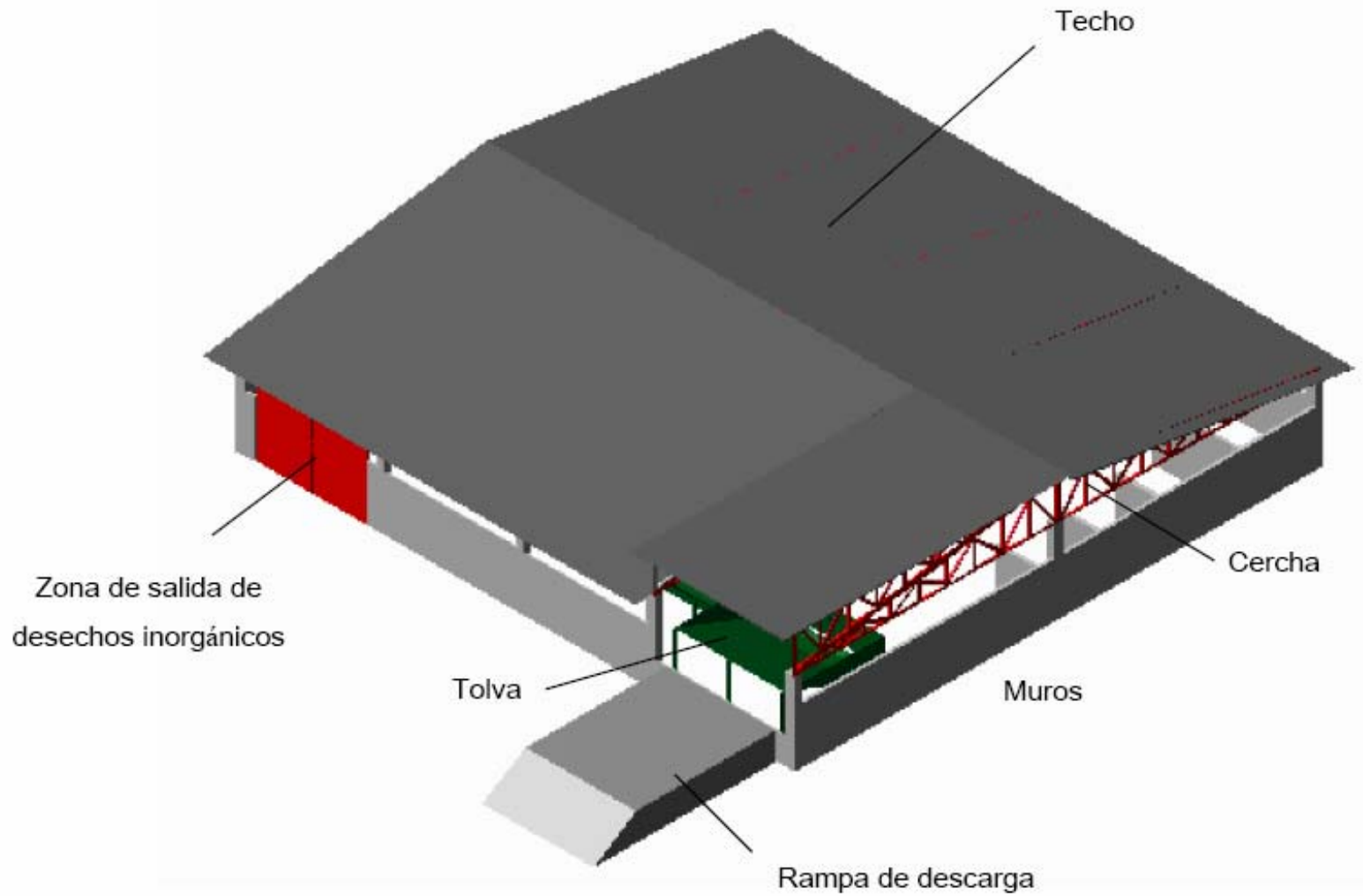
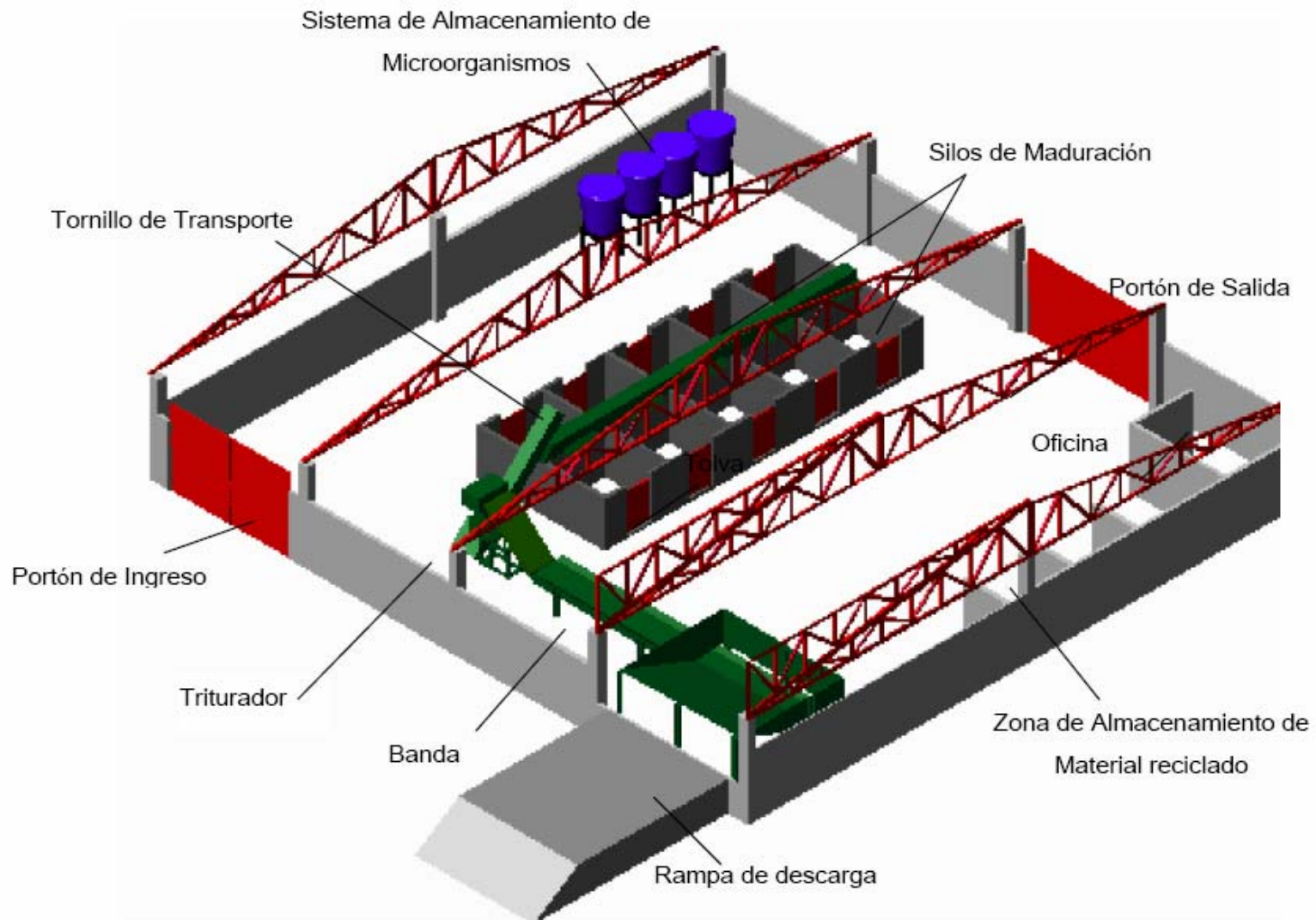


Ilustración 18 Interior de la Planta de Transformación y Producción



e

Construcción de camas en el Terreno.

Para la elaboración del Humus se Contará Con camas altas con las especificaciones determinadas en el estudio del tamaño.

Camas altas.

“La construcción de las camas deberá efectuarse en una zona seca, bien drenada, con leve desnivel. Las camas son bastidores rectangulares sobre el suelo con paredes de 1 mts de alto, 2 m de ancho y longitud de 20 mts. Las lombrices se depositan en hileras o en zig-zag y se cubren con capas de materia orgánica.

La alimentación debe ser periódica y el riego continuo, el agua que usa para riego debe ser de pH neutro y no salino para evitar que el humus tenga una tendencia de esta naturaleza.

Ilustración 19. Modelo De Una Planta De Camas



Fuente: [www. Infoagro.com/abonos/lombricultura.asp](http://www.Infoagro.com/abonos/lombricultura.asp)

LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA.

Se la conoce como Lombriz Roja Californiana porque es en ese estado de E.E.U.U. donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos

Ilustración 20 EISENIA FOETIDA



Clasificación zoológica.

- Reino: *Animal*
- Tipo: *Anélido*
- Clase: *Oligoqueto*
- Orden: *Opisthoro*
- Familia: *Lombricidae*
- Género: *Eisenia*
- Especie: *E. foetida*

Eisenia foetida es la lombriz más conocida y empleada en más del 80% de los criaderos del mundo.

2.2. Características externas.

Posee el cuerpo alargado, segmentado y con simetría bilateral. Existe una porción más gruesa en el tercio anterior de 5 mm. De longitud llamada clitelium cuya función está relacionada con la reproducción.

Al nacer las lombrices son blancas, transcurridos 5 o 6 días se ponen rosadas y a los 120 días ya se parecen a las adultas siendo de color rojizo y estando en condiciones de aparearse.

2.3. Características internas.

-**Cutícula.** Es una lámina muy delgada de color marrón brillante, quitinosa, fina y transparente.

-**Epidermis.** Situada debajo de la cutícula, es un epitelio simple con células glandulares que producen una secreción mucosa. Es la responsable de la formación de la cutícula y del mantenimiento de la humedad y flexibilidad de la misma.

-**Capas musculares.** Son dos, una circular externa y otra longitudinal interna.

-**Peritoneo.** Es una capa más interna y limita exteriormente con el celoma de la lombriz.

-**Celoma.** Es una cavidad que contiene líquido celómico y se extiende a lo largo del animal, dividida por los septos, actuando como esqueleto hidrostático.

-**Aparato circulatorio.** Formado por vasos sanguíneos. Las lombrices tienen dos vasos sanguíneos, uno dorsal y otro ventral. Posee también otros vasos y capilares que llevan la sangre a todo el cuerpo.

La sangre circula por un sistema cerrado constituido por cinco pares de corazones.

-Aparato respiratorio. Es primitivo, el intercambio de oxígeno se produce a través de la pared del cuerpo.

-Sistema digestivo. En la parte superior de la apertura bucal se sitúa el prostomio con forma de labio. Las células del paladar son las encargadas de seleccionar el alimento que pasa posteriormente al esófago donde se localizan las glándulas calcíferas, estas glándulas segregan iones de calcio, contribuyendo a la regulación del equilibrio ácido básico, tendiendo a neutralizar los valores de pH.

Posteriormente tenemos el buche , en el cual el alimento queda retenido para dirigirse al intestino.

-Aparato excretor. Formado por nefridios, dos para cada anillo. Las células internas son ciliadas y sus movimientos permiten retirar los desechos del celoma.

-Sistema nervioso. Es ganglionar. Posee un par de ganglios supraesofágicos, de los que parte una cadena ganglionar.

La lombriz californiana se alimenta de animales, vegetales y minerales. Antes de comer tejidos vegetales los humedece con un líquido parecido a la secreción del páncreas humano, lo cual constituye una predigestión.

2.4. Hábitat.

Habita en los primeros 50 cm. Del suelo, por tanto es muy susceptible a cambios climáticos.

Es fotofóbica, los rayos ultravioletas pueden perjudicarla gravemente, además de la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación.

Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar por el ano la tierra.

1.5. Ciclo de vida.

Son hermafroditas, no se autofecundan, por tanto es necesaria la cópula, la cual ocurre cada 7 o 10 días. Luego cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera de color amarillento) de unos 2 mm. De la cual emergen de 2 a 21 lombrices después de un periodo de incubación de 14 a 21 días, dependiendo de la alimentación y de los cuidados.

2.6. Razones de su elección.

-En muchos países del mundo se ha experimentado con ella, en diferentes condiciones de clima y altitud, viviendo en cautiverio sin fugarse de su lecho.

-Es muy prolífera, madurando sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida. Y su longevidad está próxima a los 16 años.

-Su capacidad reproductiva es muy elevada, la población puede duplicarse cada 45-60 días. 1.000.000 de lombrices al cabo de un año se convierten en 12.000.000 y en dos años en 144.000.000. Durante este periodo habrán transformado 240.000 toneladas de residuos orgánicos en 150.000 toneladas de humus. Se alimenta con mucha voracidad, consumiendo todo tipo de desechos agropecuarios (estiércoles, residuos agrícolas, etc.) y desechos orgánicos de la industria.

-Produce enormes cantidades de humus y de carne de lombriz por hectárea como ninguna otra actividad zootécnica lo logra.

Riego tecnificado de camas de lombricultura

Mantener una adecuada temperatura y humedad dentro de las camas (cercano al medio ambiente) y regular el pH²¹.

Sistema de Riego de las camas para tener la Humedad relativa

La humedad interna de los lechos de las lombrices se puede regular con surtidores

Ilustración 21. Modelo Sistema de Riego



Fuente: [www. Infoagro.com/abonos/lombricultura.asp](http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.asp)

²¹La lombricultura_2005 Disponible en: <http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.asp>

Requerimiento de Personal

- Mano de obra
 - **Parte Operativa**
 - Operarios maquinas
 - Trituradora
 - Compactadota
 - Fermentación
 - Bandas transportadoras
 - Asistentes de las camas
 - Asistentes de fermentación
 - Cargadores
 - Conductores
 - Auxiliares de Bodega
 - **Parte Administrativa**
 - Gerente de planta
 - Jefe de Producción
 - Jefe de Mercadeo
 - Contador
 - Auxiliar Contable
 - Secretaria General
 - Vendedores
 - Vigilante
 - Mensajero

13. LOCALIZACION ÓPTIMA

“El estudio de la localización consiste en identificar y analizar las variables denominadas fuerzas locacionales con el fin de buscar la localización en que la resultante de estas fuerzas produzca la máxima ganancia o el mínimo costo unitario.

Este estudio normalmente se constituye en un proceso detallado y critico debido a lo marcado de sus efectos sobre el éxito financiero y económico del proyecto”²².

MACROLOCALIZACIÓN.

La zona general donde se ubicara el negocio será en el Departamento de Cundinamarca debido al buen potencial de mercado que la región representa, las vías de acceso a la ciudad, la disponibilidad en los servicios públicos básicos y la cultura de los agricultores en su abastecimiento de insumos para la producción. Después del análisis que arroje este estudio se definirá el municipio óptimo para la localización definitiva del proyecto.

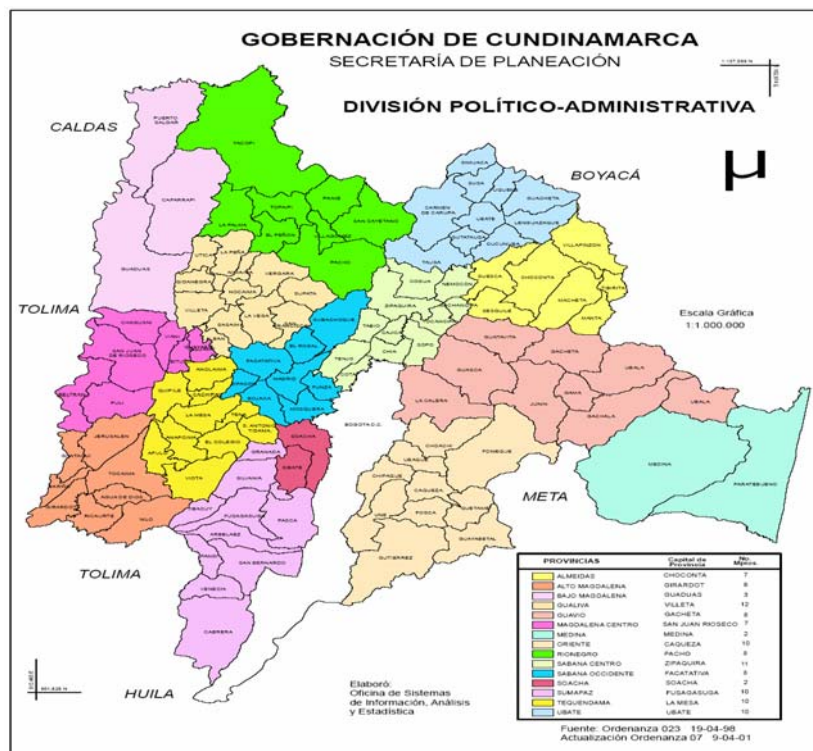
La planta productora deberá localizarse cerca de Bogota y la parte comercial en la central de Corabastos ubicada en la localidad de Kennedy. Otra razón importante de la ubicación de la planta productora reside en los costos de la materia prima que básicamente se ven representados por el costo del transporte de la misma y las oportunidades comerciales que brinda la capital del país, la cual es una importante plaza para los negocios, ya que muchos de los agricultores hacen intercambio de productos en la misma.

²² ARBOLEDA VELEZ, German, Proyectos, formulación, prepara y evaluación de proyectos, Cap. V, Ed.5, Ed. AC Editores, 2001, pag 131

Topografía del Departamento y la infraestructura vial.

Cundinamarca esta compuesta por 116 Municipios que representan un importante papel en la agricultura nacional con participación en diferentes productos en diversos climas y pisos térmicos. Se diferencian tres grandes regiones geográficas: la zona de Piedemonte Llanero, las zonas del Valle del Magdalena y las zonas de Alta Montaña, pertenecientes a la Cordillera Oriental, lo que proporciona una diversidad geológica, climática y topográfica. La red vial del Departamento la conforman 21.062 Km. entre carreteras de primer orden, segundo orden y tercer orden, la cual se ha desarrollado en dos grandes anillos viales y siete troncales regionales. El primer anillo vial, llamado anillo interno, circunda la Sabana de Bogotá y el Distrito Capital, mientras que el anillo externo corre perimetral a la frontera a área marginal del Departamento²³.

Ilustración 22 Departamento De Cundinamarca.



Fuente: Gobernación de Cundinamarca

²³ Resumen Extratido del Dpto Administrativo de Planeacion Cundinamarca Positiva, Estadísticas de Cundinamarca, Cundinamarca, 2.004 – 2005, Pag 323

Mano de Obra Disponible:

Según el DANE, en el 2.005 Cundinamarca contaba con 2.142.260 habitantes, de los cuales el 77.7% se encontraba en edad de trabajar. Así mismo la Población Económicamente Activa del departamento representa un 50.2%, esto es 1.074.667 personas de las cuales el 57.2% son hombres.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Hogares levantada por el DANE en el 2005, la tasa de desempleo en Cundinamarca fue de 15.7% y la tasa de ocupación fue del 53.3%, lo que la ubica por encima de la media nacional.

Al analizar la distribución de la población ocupada por ramas de actividad económica en el 2.005, la encuesta mostró que en Cundinamarca el 32.8% del empleo es generado por el sector primario de la economía (23.1% en el total nacional); le sigue en orden de importancia el sector de servicios con un 29.9% (37,1% en el total nacional) y luego el comercio con 19,48% (22% en el conjunto nacional), mientras que la industria participa con el 12.1% del total del empleo (13% en el total nacional).

De acuerdo con el numero de establecimientos que albergan, los municipios que tienen la mayor participación en la actividad industrial en el Departamento son los siguientes: Soacha (1.083); Fusagasuga, (332); Facatativa, (231); Zipaquira (220); Girardot, (206); Chia, (158); Funza (108); Mosquera (96); Cajica, (94); Villeta (76); Madrid, (70) y Guaduas (57).²⁴

MICROLOCALIZACION.

El punto preciso en donde se ubicara la empresa será el que resulte después de analizar los municipios de Soacha, Funza y Sibate que se determinaron por la cercanía a la ciudad y los costos que representa el transporte de la materia prima.

FUNZA

²⁴ Depto Administrativo de Planeacion, Resumen Estadísticas en Cundinamarca. 2.004 – 2.005, Bogotá, 2006. Pág. 83

El municipio de Funza esta localizado a la salida de Bogota, sobre la avenida 13, en la parte rural se pueden encontrar cultivos de flores, hortalizas y cultivos mixtos. Es un municipio pequeño con bastante proyección económica, por su cercanía a Bogota y por su desarrollo exportador²⁵.

- ✓ Localizacion Geografica: Latitud Norte 4 31'22" Longitud Oeste 75 12' 22"
- ✓ Altura: 2.545 m.s.n.m
- ✓ Temperatura: 14 C
- ✓ Area: 18.175 ha. Fuente IGAC 19.000 ha. Fuente: Alcaldía Mayor de Bogota
- ✓ Limites geograficos:
 - Limita al Sur con el área urbana de Santa fe de Bogota, al Sur occidente con el municipio de Mosquera. En el contexto regional se localiza al sur del territorio.
- ✓ Población 2.000: Total habitantes. 13.980; Cabeceras 15.678, Resto 7770²⁶

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial Funza – Cundinamarca ano

- ✓ Climatología.
- ✓ Costo m²:

Fuente: Atlas ambiental Car 2001

SOACHA

“El municipio de Soacha esta localizado sobre el valle de río Bogota y del río Soacha. En la margen oriental del río Bogota se ubica el área urbana junto con las infraestructuras principales, la industria extractiva de canteras y las áreas mas pendientes de “Cheba” y “Quiba”, manejadas como áreas de reserva. En su margen occidental se sitúan las grandes haciendas y las zonas rurales con cultivos mixtos. El área “Cazuca” que son motor de empleo en el municipio y en

²⁵ Alcaldía mayor de Bogota, Monografías Territoriales, Funza, Región Bogota Sabana. 2001. Pág.15

²⁶ Alcaldía mayor de Bogota, Monografías Territoriales, Soacha, Región Bogota Sabana. 2001. Pág.14

Bogota. Soacha es uno de los municipios con mayor potencial industrial en el ámbito nacional y con mayor proyección económica. Además de su estratégica localización en el territorio. Mantiene una estrecha relación con la ciudad capital, que le suple sus carencia frente al empleo, servicios básicos y transporte”²⁷.

- ✓ Localización Geográfica: Latitud Norte 4 35’23” Longitud Oeste 74 13’ 23”
- ✓ Altura: 2.566 m.s.n.m
- ✓ Temperatura: 14 C
- ✓ Area: 24.094 ha. Fuente IGAC 23.000 ha. Fuente: Alcaldía Mayor de Bogota
- ✓ Limites geograficos:
 - Limita al norte con el area urbana de Santafe de Bogota, al Noroccidente con los municipio de Mosquera y Bojaca, al Oriente con el municipio de Pasca y al Sur con las municipalidades de El colegio, Granada, Silvana y Sibate. En el contexto regional se localiza al sur del territorio, en el valle del río Bogota a 18 Kilómetros al sur occidente de la capital de la Republica, extremo donde se cierra el sistema orografico de los cerros orientales, con los cerros de Cheba, Quiba y Terreros para dar comienzo a la caída del salto del Tequendama.
- ✓ Población 2.000: Total habitantes. 230.335; Cabeceras 222.565, Resto 7770²⁸

SIBATE

“El municipio de Sibate esta localizado sobre la margen oriental del valle del rio Bogota, que atraviesa en su curso el valle del rio Muna, en sentido sur-norte. Al extremo norte esta localizado el embalse del Muna y en el costado sur de este, el núcleo urbano, las infraestructuras principales y los equipamientos. En el extremo sur, las zonas rurales productivas, sembradas con cultivos de papa.

²⁷ Alcaldía mayor de Bogota, Monografías Territoriales, Soacha, Región Bogota Sabana. 2001. Pág.13

²⁸ Alcaldía mayor de Bogota, Monografías Territoriales, Soacha, Región Bogota Sabana. 2001. Pág.14

El área urbana se caracteriza por alojar principalmente viviendas de estrato medio, en tanto que las zonas agroindustriales e industriales, como la de “Alicachin” dispuesta estratégicamente sobre la Autopista Sur en la zona rural, es una zona generadora de empleo en el municipio y en el país. El municipio y sus habitantes sostienen una estrecha relación con Bogotá y Soacha frete al empleo, los servicios, la educación y el transporte urbano intermunicipal.

La interrelación con los municipio de la Sabana es compleja a pesar de encontrarse en la planicie, pues cierra el sistema de la región para dar inicio al ascenso de los cerros de Oriente y Sumapaz. La carencia de una infraestructura vial regional acorde a sus potencialidades industriales y agrícolas, entorpece la comunicación con los demás municipios de la Sabana.”²⁹

- ✓ Localización Geografica: Latitud Norte 4 18'41” Longitud Oeste 78 18'10”
- ✓ Altura: 2.574 m.s.n.m
- ✓ Temperatura: 14 C
- ✓ Area: 10.845 ha. Fuente IGAC 12.885 ha. Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá
- ✓ Limites geograficos:
 - Sibate limita por el N_ Soacha, por el Or_Bogota, por el S_ con Pasca y Fusagasuga y por el Occ_con Silvana.
- ✓ Población 2.000: Total habitantes. 24.561; Cabeceras 16.087, Resto 8474³⁰

²⁹ Alcaldía mayor de Bogotá, Monografías Territoriales, Sibate, Región Bogotá Sabana. 2001. Pág.12

³⁰ Alcaldía mayor de Bogotá, Monografías Territoriales, Sibate, Región Bogotá Sabana. 2001. Pág.13

Tabla 22 Esquema de Fuerzas Locacionales

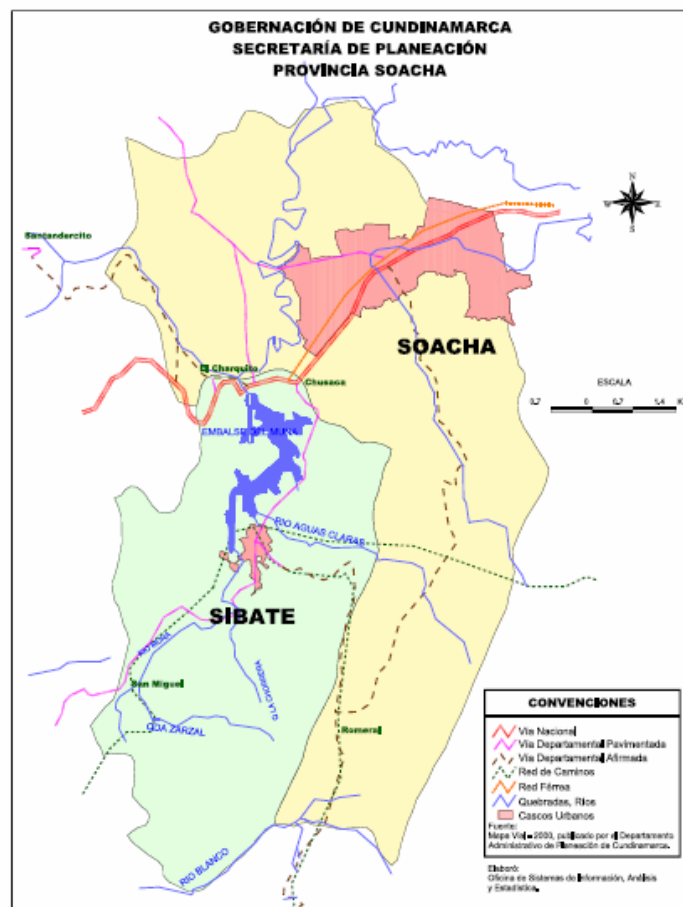
Diesel \$ 5.109 x Galon 1 Galon x 30kms	Opciones de Localización					
	FUNZA		SIBATE		SOACHA	
1. Costo del Transporte	40 Km. Gasolina + Peaje + Parqueo + Hrs Operarios		33 Km Gasolina+ Peaje + Parqueo + Hrs Operarios		30 Km Gasolina+ Peaje + Parqueo + Hrs Operarios	
a. Llegada:	6.812+5000+10000+15.000 = 36.812		5.619 + 0 + 10.000+15.000 30.619		5.109 + 0 + 10.000 + 15000 30.109	
b. Salida	6.812 + 5000 + 0 + 30000 = 41.812		5.619+ 0 + 0 + 30000 = 35.619		5.109 + 0 + 0 + 30.000 = 35.109	
Total	78.624		66.238		65.218	
	3		4		4	
El total que se pronostica se hace por viaje y por vehiculo tomando una labor de tres operarios por camion con capacidad para transportar 10 Ton, el cual deberá estar equipado con un sistema de carga de los contenedores.						
2. Costo unitario de los insumos						
a. Materias primas: La materia prima pierde peso por descomposición y su costo esta representado básicamente en el transporte, el cual se calcula en las horas conductor, mantenimiento, depreciación de los vehículos, consumo de combustible y demas gastos generados en el traslado de la materia prima hasta la planta.						
La temperatura es un ítem importante y de las condiciones de esta depende la supervivencia de las lombrices, sin embargo las condiciones de calor alargan la longevidad de las lombrices, por su parte los climas fríos estimulan en mayor medida la reproducción de las leonarditas. Entonces en resumen se puede decir que el clima de la región es optimo y no interfiere negativamente en el proceso de producción y localización de la planta para la descomposición de los residuos orgánicos.						
Clima Temperatura promedio	10 a 20 Grados		10 a 20 Grados		10 a 20 Grados	
	3		3		3	
b. Servicios públicos: Por la Relación de Cundinamarca con Bogota se goza de los servicios públicos esenciales y los municipios cuentan con unas tarifas relativamente económicas y aceptables para el desarrollo del proyecto.						
c. Vías de Acceso.						
	Funza	3	Sibate	3	Soacha	5
d. Cantidad de Hectáreas Rural	6.414,1617	3	12.545,1053	3	16.001,8137	4
e. Precio Por Ha. Predios Rurales	19.724.557	3	15.712.000	4	5.668.516	5
Fuente: Los datos del avalúo catastral y de la cantidad de Ha se tomo del IGAC Enero de 2.006 de la pagina web www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20pdf/informacion%20catastral.2006.pdf						
La localización de la planta se tomara con base en la puntuación que se le dio a los diferentes ítem. En donde 1 es el concepto mas bajo y 5 es la puntuación mas alta. Puntuación Promedio por Municipio Propuesto.						
	FUNZA	3,0	SIBATE	3,4	SOACHA	4,2

El lugar que se escogió para la localización de la planta del proyecto es el Municipio de Soacha gracias a la relación que presenta con las variables que se tomaron en cuenta para definir el lugar.

Generalidades de Soacha – Cundinamarca.

“Soacha es uno de los municipio con mayor proyección industrial y económica a nivel nacional. Su cercanía con Bogota le permite acceder a servicios públicos, transporte y empleo ofrecidos por la capital.

Ilustración 23 Mapa de Soacha



Fuente: Departamento Administrativo de Planeación de Cundinamarca

Soacha y Bogota han establecido una relación que empieza por la eliminación de las fronteras físicas, generándose la llamada Conurbación del sur.

El uso de la tierra en el municipio se caracteriza por una especialización muy marcada. Los suelos urbanos se utilizan principalmente para la construcción de vivienda, debido al fuerte crecimiento poblacional y a los flujos migratorios; los suelos rurales se dedican, en un alto porcentaje, a la industria de carácter extractivo. El alto porcentaje del suelo urbano (18,6%), utilizado en la industria, evidencia el carácter industrial del municipio.

Un calculo alternativo del POT (Plan de Ordenamiento Territorial) indica que el 85% del suelo se destina a uso residencial y mixto, el 10% a industrial y el 5% a otras actividades”³¹.

Población.

En la actualidad, Soacha tiene 363.378 habitantes, de los cuales 176.111 son hombres (48%) y 187.267, mujeres (51%)³², el 98% se ubica en la cabecera municipal y el resto en el área rural. Soacha es el municipio mas grande de Cundinamarca y su población es mayor a la de cualquier otra ciudad intermedia del país.

“La tasa de crecimiento poblacional ínter censal fue de 9,77% entre 1973 – 1985; 8,58% entre 1985 – 1993 y de 3,7% entre 1993 y 2003. El crecimiento de la cabecera en los respectivos periodos fue 13,1%, 9,4% y 3,9%. Este crecimiento es visiblemente mayor que el de la zona rural”³³.

³¹ Este texto es un resumen de la: Cámara de Comercio de Bogota, Plan Económico para la Competitividad de Soacha, Uso del Suelo, Bogota, Julio de 2.005, Pág. 25.

³² Censo Experimental de Soacha 2003.

³³ Este texto es un resumen de la: Cámara de Comercio de Bogota Plan Económico para la Competitividad de Soacha, Población, Bogota, Julio de 2.005, Pág. 27

Producto interno bruto.

De acuerdo a la oficina de planeación nacional Departamental, en 2002, Soacha registraba un PIB de \$1,4 Billones, que representaba el 12,5% del PIB de Cundinamarca. El PIB per capita de Soacha era de \$ 4,84 millones, cifra inferior a la de Cundinamarca 5,17 millones y Bogota \$ 6.88 millones.

Empleo.

Los sectores con mayor empleo, según el censo de población de 1993, son el manufacturero y el comercial, cuyas participaciones son del 28,26% y del 26,7% del total de trabajadores contratados en el municipio.

En el 2003, de acuerdo con los datos del censo experimental, los servicios (35%), la industria (23,7%) y el comercio (10,5%) concentraron la mayor parte de los ocupados en el municipio.

El sector agrícola y minero.

Según el censo experimental de Soacha de 2003, el 2,4% de la población esta ocupada en la agricultura, cifra que revela la poca importancia del sector agrícola. La ausencia de una vocación productiva agropecuaria se explica por el carácter urbano del municipio. Sin embargo, puede afirmarse que la producción frutícola es la excepción. Por ejemplo, en 2002 el principal producto agrícola era la fresa que participaba con el 10% de la producción departamental.

14. RESUMEN DE LAS INVERSIONES.

Inversiones Fijas.

Valor de Los Terrenos para la Instalación.

Terrenos: Como se pretende comenzar desde la planta 3, hasta llegar a la 1, la inversión estimada del terreno de todos modos debe estar proyectada para las tres hectáreas y según el avalúo catastral el costo promedio de la Ha. En Soacha es de \$ 5.668.516 mas un 70% adicional que puede estar sujeto a la realidad teniendo en cuenta que el avalúo catastral siempre es inferior al valor comercial se tendría que tres hectáreas deben tener un costo aproximado de \$ 28.909.431.

Ilustración 24 Valor De Los Edificios Y Obras De Ingeniería Civil

CONSTRUCCIONES	VALOR
Valor estimado de la Bodega de almacenamiento 900m2	12.000.000
Valor de la planta de transformación y producción 400m2	47.000.000
Cobertizo de la nave de fermentación	22.900.000
Infraestructura de la planta (vias, montaje, obras menores)	5.454.000
Valor estimado de las oficinas	6.000.000
Construcción de las 63 camas en malla de alambre	18.900.000
Requerimiento inicial de lombrices	4.000.000
Costo total de las Construcciones 116.254.000	

Fuente: Autores de la tesis con base en Cotizaciones a Constructores de obra Informales

Tabla 23 Inversión en Maquinaria y Equipo

EQUIPOS O ELEMENTOS			
Seccion Recoleccion y Trituracion			
Tolva de alimentacio molino		9,750,757	
Capacidad	25,8m3		
Maquina Trituradora		12,015,152	
Capacidad	5 ton/hora		
Zaranda - 2 Tamices (Con Boca - Rampa)			
1.000 Oscilaciones/ minuto		6,075,575	
Cinta de Recepcion (Producto Triturado)		3,465,900	
1m de Ancho, 15 mts de largo			
	total Seccion de Recoleccion y trituracion		31,307,384
Seccion de Fermentacion			
Cinta movil nave fermentacion		4,363,636	
1m de ancho, 24m largo			
Zaranda de 1 tamiz (con boca - Rampa)		5,545,500	
1.000 Oscilaciones/ minuto			
Cinta recepcion producto tamizado		5,083,333	
0,65 mts de ancho x 3 mts de largo			
	total Seccion de Fermentacion		14,992,469
Seccion de almacenamiento			
Cinta movil - Fondo Regulable		12,246,200	
0,65 m. ancho, 25 m. largo			
Tres bocas de salida empacadora		9,242,424	
	total Seccion de almacenamiento		21,488,624
Seccion empacado			
Maquina Empacadora		11,553,000	
100 sacos por hora			
Maquina Transportadora		3,465,900	
	total Seccion Empacado		15,018,900
Motorreductores		7,793,700	
2 unidades 40 R.P.M 3,6 H.P		5,556,500	
2 unidades 60 R.P.M 2,4 H.P		7,795,700	
1 unidades 60 R.P.M 1,2 H.P		11,189,000	
1 unidades 40 R.P.M 1,2 H.P		11,189,300	
	Motorreductores		43,524,200
MOTORES		21,084,280	
1 unidad 440 w, 1800 R.P.M 150 HP		5,238,143	
	Motores		26,322,423
Volqueta			
1 unidad		150,000,000	
	total Volqueta		150,000,000
Cargador		110,000,000	
	total Cargador		110,000,000
Equipo de Oficina y Laboratorio			
6 Escritorios		1,800,000	
6 Computadores		12,000,000	
Equipo de Oficina y Dotacion		5,000,000	
Vitrinas Y dotacion punto de venta		6,000,000	
Dotacion Laboratorio planta		7,000,000	
	total Equipo de Oficina y Laboratorio		31,800,000
OTROS			
Herramienta		2,000,000	
Dotaciones		1,800,000	
Imprevistos		44,000,000	
	total otros		47,800,000
	COSTO TOTAL DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO		492,254,000

Fuente: Los autores

Para la elaboración de la tabla anterior se Tomo como base en cuanto a la determinación de parte de la maquinaria y equipos la tesis de la universidad Javeriana denominada “Planta Industrial de descomposición de Basuras para la producción de abono orgánico 1985 – Estudio de Factibilidad Económica y se reexpresaron los valores con base en la inflación histórica.

Tabla 24 Estimación De Los Gastos Preoperativos

Gastos Preliminares	Costo
Gastos de Consitucion y registro	
Escrituras	3.000.000
Honorarios	1.200.000
Otros	6.000.000
Preparación y publicacion de Prospectos	2.000.000
Propaganda y anuncio Publicos	30.000.000
Honorarios otros profesionales relativos a las negociaciones	3.500.000
Gastos previos a la produccion	
Sueldos, beneficios marginales y contribuciones del personal por concepto de prestaciones sociales durante el periodo previo a la produccion	91.120.000
Viaticos y Gastos de Representacion	7.000.000
Arrendamientos Instalaciones Provisionales	2.000.000
Costos de Promocion de productos	20.000.000
Capacitacion	2.000.000
Gastos de ensayos de funcionamiento	10.000.000
Imprevistos	35.564.000
Total Gastos Preoperativos	213.384.000

Fuente: Los autores de la tesis

Tabla 25 Requerimiento De Personal

b. Mano de obra. Presupuesto para la mano de obra.

El presupuesto para la mano de obra es el mismo para cualquiera de las localizaciones y los costos se estiman así.

o	Parte Operativa	Salario	No. Pers	Aux. tte	Seg Social	Prest.	TOTAL
	Operarios maquinas						
	Trituradora	700.000	1	50.800	161.427	146.414	1.058.641
	Compactadota	700.000	1	50.800	161.427	146.414	1.058.641
	Fermentacion	800.000	1	50.800	184.488	167.330	1.202.618
	Bandas transportadoras	500.000	2	50.800	115.305	104.582	1.041.374
	Asistentes de las camas	500.000	3	50.800	115.305	104.582	1.312.061
	Asistentes de fermentación	500.000	2	50.800	115.305	104.582	1.041.374
	Cargadores	500.000	5	50.800	115.305	104.582	1.853.435
	Conductores	800.000	2	50.800	184.488	167.330	1.605.236
	Auxiliares de Bodega	500.000	3	50.800	115.305	104.582	1.312.061
	TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA	5.500.000	20	457.200	1.268.355	1.150.398	11.485.441
o	Parte Administrativa						
	Gerente General	2.000.000	1	-	461.220	418.326	2.879.546
	Jefe de produccion	1.800.000	1	-	415.098	376.493	2.591.591
	Jefe de Mercadeo	1.500.000	1	-	345.915	313.745	2.159.660
	Contador	1.500.000	1	-	345.915	313.745	2.159.660
	Auxiliar Contable	800.000	1	50.800	184.488	167.330	1.202.618
	Secretaria General	800.000	1	50.800	184.488	167.330	1.202.618
	* Vendedores	433.700	2	50.800	100.016	90.714	916.760
	Vigilante	500.000	1	50.800	115.305	104.582	770.687
	Mensajero	500.000	1	50.800	115.305	104.582	770.687
	TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA	9.833.700	10	254.000	2.267.750	2.056.847	14.653.827
	TOTAL	15.333.700	30	711.200	3.536.105	3.207.245	26.139.268

Seg Social: Seguridad Social	EPS	12,5%	Prest. Carga Prestacional	
	AFP	11,625%		
	ARP	2,436%		Prima 8,333%
	CAJA	4,000%		Cesantias 8,333%
	ICBF	2,000%		Int/ Cesa 0,083%
	SENA	3,000%		Vacaciones 4,167%
	TOTAL SEG SOCIAL	23,061%	TOTAL CARGA PRESTACIONAL	20,916%

* Los vendedores tendrán un básico más comisiones, así que su sueldo será variable

La proyección se hizo teniendo en cuenta la planta tres, es decir la que asumirá el 30% de la materia prima disponible

El costo unitario entre la mano de obra directa e indirecta para una producción de 210.000 Kg Mensuales planteados en la planta tres se estiman en \$ 124 kg.

Fuente: Los autores de la tesis.

15. ESTUDIO FINANCIERO.

“Define desde el punto de vista de un inversionista, si los ingresos que recibe son superiores a los dineros que aporta. Se basa en las sumas de dinero que el inversionista recibe, entrega o deja de recibir y emplea para estimar las inversiones, los costos de operación y de financiación y los ingresos que genera el proyecto”³⁴.

³⁴ ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, Cap. XII, Estudio Financiero, Ed.5, Ed. AC Editores, 2001, Pág. 339

Tabla 26 Costos de Operación y Financiación

Fase ano	2520	4000 TON				8280 TON			8280 TON		
	Inversion	Operacional									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Programa de Produccion											
Materiales E insumos											
Costo Calculado de la MP \$ 20 KG	50,400,000	50,400,000	79,920,000	79,920,000	79,920,000	165,600,000	165,600,000	165,600,000	165,600,000	165,600,000	
Transporte de la MP	46,956,960	46,956,960	93,913,920	93,913,920	93,913,920	164,349,360	164,349,360	164,349,360	164,349,360	164,349,360	
Agentes Biodigestores	2,520,000	2,520,000	3,996,000	3,996,000	3,996,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	
Mano de Obra Directa.	137,825,292	137,825,292	168,642,660	168,642,660	168,642,660	241,687,200	241,687,200	241,687,200	241,687,200	241,687,200	
Gastos generales de Fabricacion											
Mano de Obra Indirecta	175,845,924	175,845,924	203,994,708	203,994,708	203,994,708	236,280,252	236,280,252	236,280,252	236,280,252	236,280,252	
Materiales Indirectos	13,601,772	13,601,772	16,322,126	16,322,126	16,322,126	24,483,190	24,483,190	24,483,190	24,483,190	24,483,190	
Mantenimiento	10,000,000	10,000,000	12,000,000	12,000,000	12,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	
Reparaciones	15,000,000	15,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	27,000,000	27,000,000	27,000,000	27,000,000	27,000,000	
Repuestos	15,000,000	15,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	27,000,000	27,000,000	27,000,000	27,000,000	27,000,000	
Otros Gastos Generales de Fabricacion	20,000,000	20,000,000	24,000,000	24,000,000	24,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000	
Depreciacion	54,838,100	54,838,100	78,656,030	78,656,030	107,932,580	107,932,580	107,932,580	107,932,580	107,932,580	107,932,580	
1. COSTO DE VENTAS											
Gastos Generales De Administracion	87,000,000	87,000,000	104,400,000	104,400,000	104,400,000	125,280,000	125,280,000	125,280,000	125,280,000	125,280,000	
Gastos Generales De Ventas	50,400,000	50,400,000	79,200,000	79,200,000	79,200,000	165,600,000	165,600,000	165,600,000	165,600,000	165,600,000	
Gastos Generales De Distribucion	13,695,780	13,695,780	21,521,940	21,521,940	21,521,940	45,000,420	45,000,420	45,000,420	45,000,420	45,000,420	
Amortizacion de Diferidos(gastos Preoperativos)	53,346,000	53,346,000	53,346,000	53,346,000	-	-	-	-	-	-	
No incluye costos de financiacion											
COSTOS DE OPERACION Y FINANCIACION											
TOTAL COSTOS	746,429,828	746,429,828	975,913,384	975,913,384	951,843,934	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	

Fuente: Los autores de la tesis

Tabla 27 Estado de Resultados Proyectado Precios Razonables

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Precios	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Produccion kg	2,520,000	2,520,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000
Ingresos Por Concepto de Ventas	907,200,000	907,200,000	1,440,000,000	1,440,000,000	1,440,000,000	2,980,800,000	2,980,800,000	2,980,800,000	2,980,800,000	2,980,800,000
Mas Otros Ingresos	60,000,000	66,000,000	72,600,000	79,860,000	87,846,000	96,630,600	106,293,660	116,923,026	128,615,329	141,476,861
Menos Costos de operacion y de Financiamiento	746,429,828	746,429,828	975,913,384	975,913,384	922,567,384	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002
Utilidad Antes de Impuestos	220,770,172	226,770,172	536,686,616	543,946,616	605,278,616	1,684,937,598	1,694,600,658	1,705,230,024	1,716,922,327	1,729,783,860
Menos Impuesto De Renta	77,269,560	79,369,560	187,840,315	190,381,315	211,847,515	589,728,159	593,110,230	596,830,509	600,922,814	605,424,351
Utilidad Neta	143,500,612	147,400,612	348,846,300	353,565,300	393,431,100	1,095,209,439	1,101,490,428	1,108,399,516	1,115,999,513	1,124,359,509
Menos Dividendos	57,400,245	58,960,245	139,538,520	141,426,120	157,372,440	438,083,776	440,596,171	443,359,806	446,399,805	449,743,804
Utilidades no repartidas	86,100,367	88,440,367	209,307,780	212,139,180	236,058,660	657,125,663	660,894,257	665,039,710	669,599,708	674,615,705
Reservas	-	86,100,367	174,540,734	383,848,514	595,987,694	832,046,354	1,489,172,018	2,150,066,275	2,815,105,984	3,484,705,692
										4,159,321,397
									(-) Inv. Inicial	850,801,431
									(-) Inv. Subsecuentes	576,086,400
									(=) Utilidad Acumulada despues de descontar inv inicial y subsecuentes	2,732,433,566
									(+) Valor de Salvamento	170,160,286
									(=) Valor de la empresa	2,902,593,852

Fuente: Los autores de la tesis

Tabla 28 Estado de Resultados Proyectado Precios Pesimistas

FASE	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ANO	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Precios										
Produccion kg	2,520,000	2,520,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000
Ingresos Por Concepto de Ventas	756,000,000	756,000,000	1,200,000,000	1,200,000,000	1,200,000,000	2,484,000,000	2,484,000,000	2,484,000,000	2,484,000,000	2,484,000,000
Mas Otros Ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menos Costos de operacion y de Financiamiento	746,429,828	746,429,828	975,913,384	975,913,384	922,567,384	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002
Menos Otros Egresos	12,000,000	13,200,000	14,520,000	15,972,000	17,569,200	19,326,120	21,258,732	23,384,605	25,723,066	28,295,372
Utilidad Antes de Impuestos	-2,429,828	-3,629,828	209,566,616	208,114,616	259,863,416	1,072,180,878	1,070,248,266	1,068,122,393	1,065,783,933	1,063,211,626
Menos Impuestos	-850,440	-1,270,440	73,348,315	72,840,115	90,952,195	375,263,307	374,586,893	373,842,838	373,024,376	372,124,069
Utilidad Neta O Perdida	-1,579,388	-2,359,388	136,218,300	135,274,500	168,911,220	696,917,571	695,661,373	694,279,556	692,759,556	691,087,557
Menos Dividendos	-	-	54,487,320	54,109,800	67,564,488	278,767,028	278,264,549	277,711,822	277,103,822	276,435,023
Utilidades no repartidas	-1,579,388	-2,359,388	81,730,980	81,164,700	101,346,732	418,150,543	417,396,824	416,567,733	415,655,734	414,652,534
Reservas	-	-	-2,359,388	79,371,592	160,536,292	261,883,024	680,033,567	1,097,430,391	1,513,998,124	1,929,653,858
										2,344,306,392
									(-) Inv. Inicial	850,801,431
									(-) Inv. Subsecuentes	576,086,400
									(=) Utilidad Acumulada despues de descontar inv inicial y subsecuentes	917,418,561
									(+) Valor de Salvamento	170,160,286
									(=) Valor de la empresa	1,087,578,847

Fuente: Los autores de la tesis

Tabla 29 Estado de Resultados Proyectado Precios Optimistas

FASE		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ANO		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Precios	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Produccion kg	2,520,000	2,520,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000
Ingresos Por Concepto de Ventas		1,134,000,000	1,134,000,000	1,800,000,000	1,800,000,000	1,800,000,000	3,726,000,000	3,726,000,000	3,726,000,000	3,726,000,000	3,726,000,000
Mas Otros Ingresos		60,000,000	66,000,000	72,600,000	79,860,000	87,846,000	96,630,600	106,293,660	116,923,026	128,615,329	141,476,861
Menos Costos de operacion y de Financiamiento		746,429,828	746,429,828	975,913,384	975,913,384	922,567,384	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002
Menos Otros Egresos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad Antes de Impuestos		447,570,172	453,570,172	896,686,616	903,946,616	965,278,616	2,430,137,598	2,439,800,658	2,450,430,024	2,462,122,327	2,474,983,860
Menos Impuestos		156,649,560	158,749,560	313,840,315	316,381,315	337,847,515	850,548,159	853,930,230	857,650,509	861,742,814	866,244,351
Utilidad Neta		290,920,612	294,820,612	582,846,300	587,565,300	627,431,100	1,579,589,439	1,585,870,428	1,592,779,516	1,600,379,513	1,608,739,509
Menos Dividendos		116,368,245	117,928,245	233,138,520	235,026,120	250,972,440	631,835,776	634,348,171	637,111,806	640,151,805	643,495,804
Utilidades no repartidas		174,552,367	176,892,367	349,707,780	352,539,180	376,458,660	947,753,663	951,522,257	955,667,710	960,227,708	965,243,705
Reservas		-	174,552,367	351,444,734	701,152,514	1,053,691,694	1,430,150,354	2,377,904,018	3,329,426,275	4,285,093,984	5,245,321,692
											6,210,565,397
										(-) Inv. Inicial	850,801,431
										(-) Inv. Subsecuentes	576,086,400
										(=) Utilidad Acumulada despues de descontar inv inicial y subsecuentes	4,783,677,566
										(+) Valor de Salvamento	170,160,286
										(=) Valor de la empresa	4,953,837,852

Fuente: Los autores de la tesis

Tabla 30 Flujo de Caja Neto

	AÑO											
	0	2,007	2,008	2,009	2,010	2,011	2,012	2,013	2,014	2,015	2,016	
Nivel de Produccion		2,520,000	2,520,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	8,280,000	
Precios		360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
Entradas De Efectivo												
Ingreso Por Concepto de Ventas		907,200,000	907,200,000	1,440,000,000	1,440,000,000	1,440,000,000	2,980,800,000	2,980,800,000	2,980,800,000	2,980,800,000	2,980,800,000	
Otros Ingresos		60,000,000	66,000,000	72,600,000	79,860,000	87,846,000	96,630,600	106,293,660	116,923,026	128,615,329	141,476,861	
Valor de salvamento											170,160,286	
TOTAL ENTRADAS DE EFECTIVO		967,200,000	973,200,000	1,512,600,000	1,519,860,000	1,527,846,000	3,077,430,600	3,087,093,660	3,097,723,026	3,109,415,329	3,122,276,861	170,160,286
Salidas De Efectivo												
Variacion Del KTNO		47,300,135	-	24,918,186	-	-730,767	69,405,776	-	-	-	-	
Gastos Preoperativos	213,384,000											
Terrenos	28,909,431											
Activos Fijos	608,508,000		256,682,400			319,404,000						
Costos de operaci3n		746,429,828	746,429,828	975,913,384	975,913,384	922,567,384	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	1,392,493,002	-
(-) Depreciacion Construcciones		-5,612,700	-5,612,700	-7,463,010	-7,463,010	-7,463,010	-10,126,860	-10,126,860	-10,126,860	-10,126,860	-10,126,860	
(-) Depreciacion Mq		-49,225,400	-49,225,400	-71,193,020	-71,193,020	-71,193,020	-97,805,720	-97,805,720	-97,805,720	-97,805,720	-97,805,720	
(-) Gastos Preoperativos		-53,346,000	-53,346,000	-53,346,000	-53,346,000	-	-	-	-	-	-	
Impuestos		77,269,560	79,369,560	187,840,315	190,381,315	211,847,515	589,728,159	593,110,230	596,830,509	600,922,814	605,424,351	
TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO	850,801,431	762,815,423	717,615,288	1,313,352,256	1,034,292,670	1,055,028,103	2,263,098,357	1,877,670,652	1,881,390,930	1,885,483,236	1,889,984,773	
ENTRADAS MENOS SALIDAS	-850,801,431	204,384,577	255,584,712	199,247,744	485,567,330	472,817,897	814,332,243	1,209,423,008	1,216,332,096	1,223,932,093	1,232,292,089	170,160,286
FLUJO DE EFECTIVO NETO		204,384,577	255,584,712	199,247,744	485,567,330	472,817,897	814,332,243	1,209,423,008	1,216,332,096	1,223,932,093	1,232,292,089	

Fuente: Los autores de la tesis

Tabla 31 Valor Presente Neto

Valor Presente Neto.

	Inversión I.											
Vr. Futuro	-850,801,431	204,384,577	255,584,712	199,247,744	485,567,330	472,817,897	814,332,243	1,209,423,008	1,216,332,096	1,223,932,093	1,232,292,089	
i		25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	
n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
(1 + i)ⁿ		1.25	1.57	1.96	2.45	3.07	3.84	4.80	6.01	7.52	9.40	
VPN	-850,801,431	163,350,845	163,260,605	101,721,606	198,126,476	154,191,427	212,246,832	251,936,491	202,506,180	162,860,851	131,052,800	
Total VPN	890,452,682											

Fuente: Los Autores

25,12% El inversionista tiene su dinero invertido en Bolsa en papeles Forex, que tienen una alta volatilidad en su rentabilidad ya que el riesgo que se corre es muy alto y le estan rentando un promedio anual del 25,12%

Valor Presente Neto para interpolar por debajo de Cero

	Inversión I.											
Vr. Futuro	-850,801,431	204,384,577	255,584,712	199,247,744	485,567,330	472,817,897	814,332,243	1,209,423,008	1,216,332,096	1,223,932,093	1,232,292,089	
i		45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	
n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
(1 + i)ⁿ		1.45	2.10	3.05	4.42	6.41	9.29	13.48	19.54	28.33	41.08	
VPN	-850,801,431	140,954,881	121,562,289	65,356,593	109,844,281	73,765,603	87,618,057	89,743,336	62,245,527	43,196,176	29,993,948	
Total VPN	-26,520,740											

Valor Presente Neto para interpolar por encima de Cero

	Inversión I.											
Vr. Futuro	-850,801,431	204,384,577	255,584,712	199,247,744	485,567,330	472,817,897	814,332,243	1,209,423,008	1,216,332,096	1,223,932,093	1,232,292,089	
i		43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	
n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
(1 + i)ⁿ		1.43	2.04	2.92	4.18	5.98	8.55	12.23	17.49	25.00	35.76	
VPN	-850,801,431	142,926,278	124,986,411	68,137,360	116,119,541	79,070,361	95,232,548	98,906,757	69,560,688	48,947,778	34,463,016	
Total VPN	27,549,307											

Tasa Interna de Retorno para el Proyecto (TIR)

44.02% (Interpolación de tasas)

Fuente: Los autores de la tesis

Tabla 30 BALANCE GENERAL PROYECTADO

AÑO 2007 A 2016

	Años Inicial	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ACTIVO											
Activo Corriente											
Caja y Bancos		251,684,712	507,269,424	731,435,354	1,217,002,684	1,689,089,814	2,572,827,833	3,782,250,841	4,998,582,937	6,222,515,029	7,454,807,118
Cuentas por Cobrar		37,282,192	37,282,192	59,178,082	59,178,082	59,178,082	122,498,630	122,498,630	122,498,630	122,498,630	122,498,630
Inv. De Producto Terminado		10,225,066	10,225,066	13,368,676	13,368,676	12,637,909	19,075,247	19,075,247	19,075,247	19,075,247	19,075,247
Inv. De Empaque		1,117,954	1,117,954	1,341,545	1,341,545	1,341,545	2,012,317	2,012,317	2,012,317	2,012,317	2,012,317
Total activos Corrientes	-	300,309,924	555,894,635	805,323,657	1,290,890,987	1,762,247,350	2,716,414,027	3,925,837,035	5,142,169,130	6,366,101,223	7,598,393,312
Activo No Corriente											
Terrenos	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431	28,909,431
Maquinaria y Equipo	492,254,000	492,254,000	492,254,000	711,930,200	711,930,200	711,930,200	978,057,200	978,057,200	978,057,200	978,057,200	978,057,200
Construcciones y Edificaciones	116,254,000	116,254,000	116,254,000	153,260,200	153,260,200	153,260,200	206,537,200	206,537,200	206,537,200	206,537,200	206,537,200
(-) Depreciacion Acumulada		-54,838,100	-109,676,200	-188,332,230	-266,988,260	-345,644,290	-453,576,870	-561,509,450	-669,442,030	-777,374,610	-885,307,190
Activo No Corriente	637,417,431	582,579,331	527,741,231	705,767,601	627,111,571	548,455,541	759,926,961	651,994,381	544,061,801	436,129,221	328,196,641
Activos Diferidos											
Cargos Diferidos	213,384,000	160,038,000	106,692,000	53,346,000	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL ACTIVO	850,801,431	1,042,927,255	1,190,327,866	1,564,437,258	1,918,002,558	2,310,702,891	3,476,340,988	4,577,831,416	5,686,230,931	6,802,230,444	7,926,589,953
PASIVOS											
Pasivo Corriente											
Proveedores		1,325,077	1,325,077	1,669,983	1,669,983	1,669,983	2,692,865	2,692,865	2,692,865	2,692,865	2,692,865
Total Pasivo Corriente	-	1,325,077	1,325,077	1,669,983	1,669,983	1,669,983	2,692,865	2,692,865	2,692,865	2,692,865	2,692,865
TOTAL PASIVO		1,325,077	1,325,077	1,669,983	1,669,983	1,669,983	2,692,865	2,692,865	2,692,865	2,692,865	2,692,865
PATRIMONIO											
Capital Social	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431	850,801,431
Utilidad O Perdida Neta	-	143,500,612	147,400,612	348,846,300	353,565,300	393,431,100	1,095,209,439	1,101,490,428	1,108,399,516	1,115,999,513	1,124,359,509
Utilidad Acumulada	-		143,500,612	290,901,224	639,747,524	993,312,824	1,386,743,924	2,481,953,363	3,583,443,791	4,691,843,307	5,807,842,819
Inversión en KT		47,300,135	47,300,135	72,218,320	72,218,320	71,487,553	140,893,329	140,893,329	140,893,329	140,893,329	140,893,329
TOTAL PATRIMONIO	850,801,431	1,041,602,177	1,189,002,789	1,562,767,275	1,916,332,575	2,309,032,908	3,473,648,123	4,575,138,551	5,683,538,067	6,799,537,579	7,923,897,088
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	850,801,431	1,042,927,255	1,190,327,866	1,564,437,258	1,918,002,558	2,310,702,891	3,476,340,988	4,577,831,416	5,686,230,931	6,802,230,444	7,926,589,953

Fuente: Los autores de la tesis

16. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

“La costumbre ha sido expresar el costo de los procesos administrativos como un porcentaje fijo del costo total de proyecto, es decir, que cualquier opción de procedimiento administrativo que se adopte siempre tendrá el mismo costo.

Es muy importante destacar que en el mundo actual la empresa ó sociedad se ha constituido en un factor de producción, denominado factor intelectual, cuyo papel es conjugar en el proceso económico los otros tres factores de la producción: la tierra, el trabajo y el capital”³⁵

16.1. SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

- Para la elaboración de la infraestructura de la planta, se le asigno a un contratista de obras civiles, el levantamiento de la obra de acuerdo con las especificaciones y requerimientos que se definieron en el capítulo del estudio técnico, de acuerdo con el presupuesto de inversión presentado, en donde se contemplan los rubros de materiales y mano de obra para el levantamiento de la infraestructura de la planta.
- Para adquisición de la maquina de trituración se realizo por licitación en donde se solicito una maquina con unos requerimientos y características específicas, definidas en el estudio técnico.

Para las pruebas de la puesta en marcha tanto de las obras físicas para la infraestructura de la planta, así como la de la maquina trituradora, son llevadas a cabo directamente por la organización dueña del proyecto, ellos la entregan

³⁵ ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, parte VII, Ed.5, Ed.AC Editores, 2001, Pág., 206-207.

instalada y con la prueba de funcionamiento respectiva, que será realizada por el Gerente General y el Jefe de Producción.

- Para la parte de publicidad y promoción del producto se le asigno a un publicista externo, quien se encargo de la imagen corporativa y la elaboración de los folletos para difusión.
- El transporte terrestre, tanto de la materia prima como del producto final, se hará en una volqueta marca kodiac - Chevrolet de propiedad de la empresa.

Con el fin de facilitar la labor de recolección y transporte de los desechos, se planteara como recomendación a las directivas de Corabastos, en el sentido de que las basuras inorgánicas sean dispuestas en sitios distintos a los de los residuos orgánicos. También se podría dar un tiempo suficiente a los recicladores del sector para que evacuen los elementos que a ellos les interesa.

De presentarse lo anterior, se dispondría para el proceso de un 99% a 100% de materia prima compostable, lo que daría agilidad a los procesos tanto de recolección de la materia prima como la clasificación de la misma, en la planta de proceso.

- El almacenamiento de productos se realizara en las instalaciones de la planta, espacios ya contemplados dentro del diseño de la misma.

16.2. ORGANIZACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

“La elección de una forma jurídica de la empresa constituye un acto importante ya que define la arquitectura financiera, fiscal, social en cuyo seno se va a inscribir la

*responsabilidad del empresario y que va a condicionar en gran medida su estrategia financiera”.*³⁶

- Las empresas son personas de carácter jurídico que se ocupan de actividades que la ley considera mercantiles, como es el caso de la empresa OSRGI Lombri Compst, que se dedicara a la producción y comercialización de abono orgánico.

16.2.1. Constitución de La Empresa y Disposiciones Legales

Tipo de Empresa:

OSRGI Lombri Compst, se creara como una sociedad anónima basándose en los siguientes fundamentos.

- Dado el nivel que requiere para la inversión inicial del proyecto, se realizara en forma asociada con el fin de facilitar la consecución de los recursos económicos, con el fin de obtener de las entidades financieras un mejor respaldo.
- Se decidió este tipo de sociedad evaluando también a futuro una posible financiación por intermedio de la venta de acciones.
- Otra razón fundamental, fueron las expectativas de crecimiento y fortalecimiento empresarial que se tienen proyectadas, ya que la sociedad anónima se convierte en un medio de apoyo para la consecución de objetivos a largo plazo.
- Aspectos como el número de socios y los aportes, condiciones de liquidación, duración de la sociedad entre otros, se encuentran en la escrita de constitución que se presenta.

³⁶ ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, parte VII, Ed.5, Ed.AC Editores, 2001, Pág., 206-207.

16.2.1.1. Otros aspectos legales:

Dentro de los aspectos legales antes de la iniciación de sus labores económicas son:

- Solicitar licencia de Construcción
- Llevar ante la curaduría los planos firmados por arquitecto y aprobados por el ingeniero.
- Registrarse ante la Cámara y Comercio.
- Elevar escritura pública de constitución de la empresa entre otras obligaciones.

- Expedir factura previa autorización de la DIAN, con los requisitos establecidos, dentro de los cuales se encuentran: fecha de expedición, descripción de servicio, numeración de orden consecutivo, razón social, Nit, entre otros.

- Solicitar y diligenciar formulario de la secretaria de hacienda, con el fin de causar y pagar el impuesto predial, este es adquirido en las oficinas de la Alcaldía de Soacha Cúndinamarca.

16.2.1.2. Licencia ICA

- Para la comercialización legal de cualquier fertilizante en Colombia, se requiere una licencia expedida por el ICA una vez esta institución analiza el producto y sus efectos en una muestra de cultivos.
- Desde el momento de presentar la solicitud, acompañada de la muestra de abono, hasta la expedición de la licencia, el ICA dispone de seis meses. Cabe anotar que en el transcurso de este tiempo, el producto se puede comercializar bajo licencia en trámite.
- Otro requisito exigido por el ICA, es una certificación del INCONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas) donde conste que el producto

cumple ciertas especificaciones de humedad, densidad, etc, para tal efecto es necesario también enviar una muestra a esta institución.

16.3. EL MEDIO AMBIENTE EXTERNO DE LAS ORGANIZACIONES

“ Al estudiar el tipo de organización que requiere el proyecto en cada una de sus fases, es importante tratar de caracterizar los distintos elementos del medio ambiente externo que puedan afectar el clima en que operará la organización propia de la empresa en estudio, tanto en forma directa como indirecta.

*Las organizaciones pueden alterar el medio ambiente y, a su vez, éste puede afectar el funcionamiento de las organizaciones”.*³⁷

ELEMENTOS EXTERNOS DIRECTOS

- Los clientes
- Los abastecedores
- Las instituciones financieras
- Los accionistas
- Los competidores
- Fuerza laboral

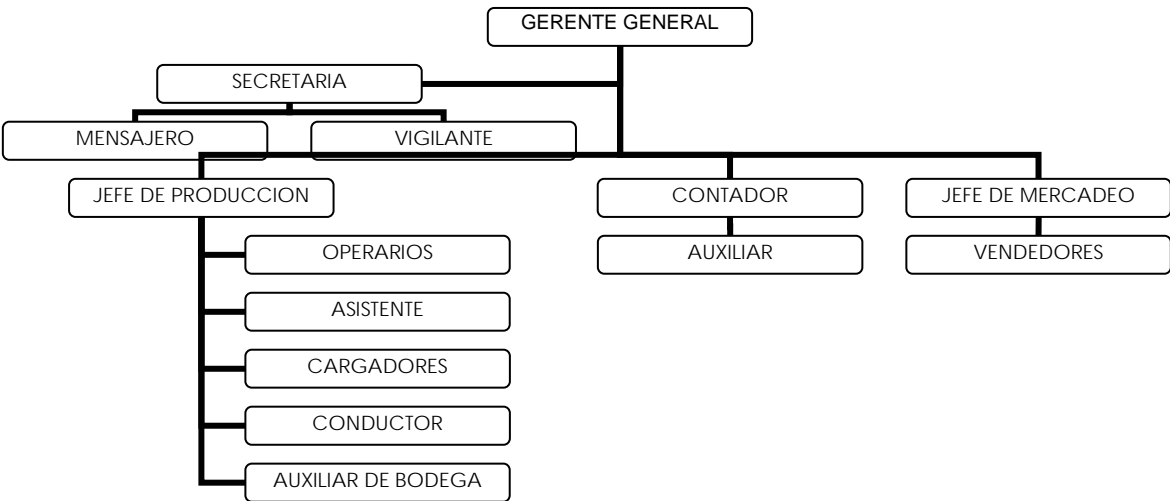
ELEMENTOS EXTERNOS INDIRECTOS

- Variables tecnológicas
- Variables económicas
- Variables Socio-culturales
- Variables Jurídico-Legales
- Variables Ecológicas

³⁷ ARBOLEDA VÉLEZ, German, Proyectos, formulación, evaluación y control, parte VII, Ed.5, Ed- AC Editores, 2001, Pág., 206.

16.4. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

Ilustración 25 – Organigrama



17. CONCLUSIONES

- ✓ El proyecto es viable desde el punto de vista técnico y financiero.
- ✓ La viabilidad del proyecto en términos financieros es óptima teniendo en cuenta la Tasa Interna de Retorno que se sitúa en el 45,24%, cifra que esta por encima del costo de oportunidad determinado en el estudio financiero y que sobrepasa la tasa actual de rendimiento que se tomó como costo de probable para el inversor.
- ✓ Desde el punto de vista técnico es viable el proceso productivo si se desarrolla transformando más del 30% de la materia prima disponible para elaborar un producto terminado anual por encima de las cuatro mil toneladas.
- ✓ El tipo de mercado en el que se desarrolla el producto es de escala y se ve claramente representado cuando se aumenta el nivel de producción y los costos totales estimados pasan de \$ 296 por kg a \$ 168 kg
- ✓ La tendencia del mercado de los orgánicos es creciente teniendo en cuenta la evolución que presentan las casas productoras y comercializadoras y la información que reciben los entes tanto Gubernamentales como los que no lo son que se encargan de compilar y analizar las cifras del sector agrícola.
- ✓ Además de la viabilidad técnica y financiera el proyecto genera un impacto ambiental positivo para la ciudad puesto que pretende en su capacidad máxima de producción eliminar de los centros de acopio de la basura mas de 23.000 Ton al año y en cambio integrarlas a un proceso productivo contemplando así el desarrollo sostenible.

18. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

ARBOLEDA VELÉZ, German, Proyectos, Formulación, Evaluación y control, Ed.5, Ed.AC Editores, 2001

Comité de Agricultura de la FAO (cog) _El Medio Ambiente y La Agricultura, Roma, 2007, Disponible en: http://www.fao.org/documents/showcdr.asp?url_fil/docrep/003/w2612s/w2612s04a.htm

Corporación Colombia Internacional, Agricultura Ecologica, Bogotá, Ed.1_Ed. Panamericana Formas e Impresos, 1.999

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ, C Carlos, OLLADO, Lucio BAPTISTA, Pilar Metodología de la investigación,. 2da Ed. Edit. Mc Graw Hill

Instituto Colombiano Agropecuario_Comercialización y Fertilizantes 2003-2004, Bogotá, Marzo de 2006

IDEAM _ Normatividad Fertilizantes _Decreto N° 843 de 1969_Disponible en: <http://www.ideam.gov.co:8080/legal/politicas.shtml>

Sapag Chain Nassir Preparación y evaluación de proyectos, Ed 3ra. Edit. Mc Graw Hill, 2005

LISTA DE ANEXOS

	Pag
ANEXOS.....	128
Anexo A.....	129
Anexo B.....	133
Anexo C.....	135
Anexo D.....	142

ANEXOS

ANEXO - A
INVERSIONES FIJAS

ANEXO - B
GASTOS PREOPERATIVOS

ANEXO -C
REQUERIMIENTO DE PERSONAL

ANEXO -D
CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO