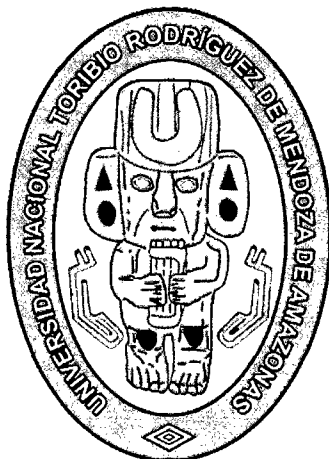


**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“PRE FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN EN LA INSTALACIÓN DE UNA  
PLANTA PRODUCTORA DE ABONOS ORGÁNICOS A PARTIR DE  
RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE JAZÁN,  
PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL**

Presentada por:

Br. Gary Charly García Guevara

Asesor:

Oscar Andrés Gamarra Torres, Blgo. MSc.  
Profesor Asociado de la UNTRM - Amazonas

Co-asesor:

Jorge Luis Maicelo Quintana, Ing. MSc.  
Profesor Principal de la UNTRM – Amazonas

Amazonas - Perú

## **DEDICATORIA**

*A mi Dios, por darme salud, paz, amor, paciencia y las ganas de seguir adelante, en mi vida, por darme a conocer los tantos caminos, buenos y malos que hay en este mundo y sobre todo por guiarme con su luz y su infinito amor hacia lo bueno, logrando dar grandes pasos en la vida, y aceptando en el transcurso de mi vida mis cruces con resignación y alegría, pues mi espíritu y alma son de ÉL.*

*A mi adorada madre, Blanca Lidia Guevara Santa Cruz, a mi querido padre, Norberto Felipe García Ramírez, que con mucho amor y respeto me educaron, enseñándome los retos de la vida para poder enfrentarlos y vencerlos, sin flaquear al encontrarme caído por tropiezos que de seguro los encontrare al transcurso de mi vida, a mi hermano Mayer que por sus indiscutibles consejos y apoyo moral me dio ese estímulo de seguir adelante y mi novia Silvia, que me enseñó amar y amarme , ya que el amor es un complemento importante para llegar a la felicidad.*

**GARY CHARLY**

## AGRADECIMIENTO

*A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ya que sin ellos no estuviera elaborando esta tesis, porque siempre nos brindaron sus conocimientos, compartiéndonos sus experiencias ganadas en el transcurso de sus vidas, aconsejándonos y sugiriéndonos lo mejor para ser buenos profesionales, contando con la activa cooperación del Biólogo Oscar Andrés Gamarra Torres y el Ingeniero Jorge Luis Maicelo Quintana, por sus enseñanzas, sus consejos, sus críticas constructivas y por encaminarme, en mi recién salida al mundo profesional.*

*A Dios por darme salud y paz, a mis padres por todo su apoyo, donde ahora puedo decir que llegue al final de un camino, a una meta y darme cuenta que tengo que caminar mucho más.*

*A mi gran amigo Juan Carlos Zababurú Ventura, gracias a él aprendí de su experiencia y pude culminar con la elaboración de este proyecto de tesis.*

*A toda mi familia y personas que de alguna u otra manera me apoyaron y colaboraron para así poder desarrollar y terminar el presente trabajo.*

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**Ph.D. Vicente Castañeda Chávez  
Rector de la UNTRM**

**Dr. Miguel Ángel Barrera Gurbillón  
Vicerrector de la UNTRM**

**MsC. Zoila Rosa Guevara Muñoz  
Decana de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias**

## VISTO BUENO DEL ASESOR

El docente de la UNTRM que suscribe, hace constar que ha asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada **“PRE FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN EN LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ABONOS ORGÁNICOS A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS”** presentada por el tesista **Br. GARY CHARLY GARCIA GUEVARA**, egresado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNTRM, dando el visto bueno comprometiéndose a orientarlos en el levantamiento de observaciones y en la sustentación de la tesis.

Se expide la presente, a solicitud de los interesados, para los fines que estimen convenientes.

Chachapoyas, 26 de abril del 2011

---

Oscar Andrés Gamarra Torres, Blgo. MSc.  
Profesor Asociado de la UNTRM – Amazonas.

## VISTO BUENO DEL CO-ASESOR

El docente de la UNTRM que suscribe, hace constar que ha asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada **“PRE FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN EN LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ABONOS ORGÁNICOS A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS”** presentada por el tesista **Br. GARY CHARLY GARCIA GUEVARA**, egresado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNTRM, dando el visto bueno comprometiéndose a orientarlos en el levantamiento de observaciones y en la sustentación de la tesis.

Se expide la presente, a solicitud de los interesados, para los fines que estimen convenientes.

Chachapoyas, 26 de abril del 2011

---

Jorge Luis Maicelo Quintana, Ing. MSc.  
Profesor Principal de la UNTRM – Amazonas.

**JURADO EVALUADOR**

---

**Dra. María Nelly Luján Espinoza**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Erick Aldo Auquiñivín Silva**  
**SECRETARIO**

---

**Ing. Oscar Mitchel Jara Alarcón**  
**VOCAL**

## ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIAS .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
AUTORIDADES DE LA UNTRM .....	iii
VISTO BUENO DEL ASESOR .....	iv
VISTO BUENO DEL CO-ASESOR .....	v
JURADO .....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xviii
RESUMEN .....	xix
ABSTRACT .....	xx

### CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Información general .....	01
1.2. Realidad problemática .....	01
1.3. Importancia del proyecto .....	02
1.4. Objetivos .....	03
1.5. Limitaciones .....	03

### CAPÍTULO II TAMAÑO DE PLANTA

2.1. Estudio de mercado del producto .....	04
2.1.1. Identificación del producto .....	04
2.1.2. Análisis del entorno del mercado .....	09
a. En el marco económico .....	09
a.1. Análisis de la inflación .....	09
a.2. Marco económico del país .....	09
a.3. Préstamos bancarios .....	09



b. En el marco socio cultural .....	09
c. En el marco tecnológico .....	13
d. En el marco institucional y político .....	13
2.1.3. Dominio de estudio de mercado .....	13
a. Dominio geográfico .....	13
b. Dominio demográfico .....	14
2.2. Análisis de la demanda .....	14
2.2.1 Segmentación del mercado .....	14
a. Determinación de la demanda presente .....	14
a.1. Tamaño de muestra .....	14
a.2. Técnica de muestreo .....	14
a.3. Determinación de la demanda potencial .....	15
2.2.2 Proyección de la demanda potencial .....	16
2.3. Análisis de la oferta .....	17
2.3.1. Análisis de los competidores potenciales .....	18
a. Determinación de la oferta presente .....	18
b. Población de comerciantes .....	18
c. Cálculo de venta promedio anual en las zonas de estudio de acuerdo a encuestas realizadas .....	18
2.3.2. Proyección de la oferta de los abonos orgánicos .....	19
2.3.3. Cálculo de la tasa de crecimiento de la oferta: $T_O$ .....	19
2.4. Demanda insatisfecha para el proyecto .....	20
2.5. Comercialización .....	21
2.5.1. Producto .....	21
2.5.2. Precio .....	22
2.5.3. Promoción y publicidad .....	22
2.5.4. Plaza .....	23
2.6. Estudio de mercado de la materia prima .....	24
2.6.1. Estudio de los centros productores .....	24
2.6.2. Producción proyectada de residuos sólidos(basura) en el Distrito de Jazan .....	25
2.7. Determinación del tamaño de la planta .....	26
2.7.1. Relación tamaño – mercado .....	26
2.7.2. Relación tamaño – disponibilidad de materia prima .....	26

2.7.3.	Relación tamaño – tecnología .....	26
2.7.4.	Relación tamaño – inversión .....	26
2.7.5.	Relación tamaño – recursos productivos .....	27
2.7.6.	Relación tamaño – financiamiento .....	27
2.7.7.	Selección del tamaño de la planta .....	27

### CAPÍTULO III

#### LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1.	Factores para elegir la localización de la planta .....	28
3.1.1.	Proximidad a la materia prima .....	28
3.1.2.	Disponibilidad de mano de obra .....	28
3.1.3.	Disponibilidad de energía eléctrica .....	25
3.1.4.	Disponibilidad de agua .....	28
3.1.5.	Servicios de transporte .....	28
3.1.6.	Terreno y construcción .....	29
3.1.7.	Disposición de residuos sólidos .....	29
3.2.	Evaluación de los factores de localización .....	30
3.2.1.	Ponderación porcentual de los factores de localización .....	30
3.2.2.	Escala de calificación (1 al 10) .....	31
3.2.3.	Ranking de factores .....	31

### CAPÍTULO IV

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

4.1.	Características generales de los procesos productivos y los productos .....	33
4.2.	Descripción del proceso de elaboración de compost. ....	33
a.	Separación de residuos .....	33
b.	Reducción del tamaño (molienda) .....	34
c.	Transporte .....	35
d.	Formulación .....	35
e.	Degradación .....	36
f.	Aireación .....	37

g. Humectación .....	37
h. Pasteurización .....	38
i. Maduración .....	39
j. Secado .....	40
k. Empacado .....	40
4.2.1. Diagrama de Proceso de una PdC de operación manual .....	42
4.2.2. Diagrama de flujo para la elaboración de compost .....	43

## CAPÍTULO V

### INGENIERIA DE PROCESO O PROCESO PRODUCTIVO

5.1. Balance de materia .....	44
5.2. Balance de energía .....	44

## CAPÍTULO VI

### DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

6.1. Diagrama de operaciones de los procesos .....	48
6.1.1. Diagrama de operaciones de compost (en base a 6,275 Ton de R.S.O.) ...	49
6.2. Equilibrio en línea .....	50
6.3. Requerimientos de materiales directos .....	51
6.4. Requerimiento de recursos humanos .....	52
6.5. Materiales indirectos .....	52
6.6. Factor hombre .....	53

## CAPÍTULO VII

### DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

7.1. Factores de producción .....	55
7.1.1. Materia prima y materiales directos de fabricación .....	55
7.2. Características físicas de la planta .....	56
7.2.1. Características de obras civiles .....	56
7.2.2. Edificaciones y servicios auxiliares .....	56
7.2.3. Salidas y puertas de acceso .....	59

7.2.4. diagrama de Gantt .....	61
--------------------------------	----

## CAPÍTULO VIII SERVICIOS GENERALES

8.1. Iluminación de la planta .....	62
8.2. Instalaciones eléctricas .....	62
a. Especificaciones para las instalaciones eléctricas .....	62
8.3. Instalaciones sanitarias .....	64
8.3.1. Sistema de abastecimiento de agua para la planta .....	64
8.4. Seguridad industrial y mantenimiento .....	66
8.5. Prevención contra desastres naturales .....	67
8.6. Sistemas de mantenimiento .....	67

## CAPITULO IX ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

9.1. Organización para la implementación del proyecto .....	68
9.1.1. Generalidades del proyecto .....	68
9.2. Organización de la empresa .....	68
9.2.1. Definir tareas .....	68
9.2.2. Definir funciones .....	68
9.2.3. Definir responsabilidades .....	68
9.2.4. Requerimiento de mano de obra .....	69
9.3. Organización de recursos .....	69
9.4. Descripción de funciones .....	71
9.4.1. Administrador .....	71
9.4.2. Jefe de producción .....	72
9.4.3. Operarios .....	72
9.4.4. Asesoría legal y contable .....	72
9.4.5. Personal de seguridad .....	73

CAPITULO X  
ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN PLANTAS  
DE ELABORACIÓN DE COMPOST

10.1. Introducción .....	74
10.2. Impactos ambientales en el medio aire .....	75
10.2.1. Emisiones atmosféricas .....	75
10.2.2. Generación de olores .....	77
10.2.3. Generación de ruidos .....	78
10.3. Impactos ambientales en el medio agua .....	79
10.4. Impactos ambientales en el medio suelo .....	79
10.5. Generación de vectores .....	80
10.6. Riesgos a considerar en el proyecto .....	82

CAPITULO XI  
ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

10.1. Clasificación .....	84
10.1.1. Inversión de activo fijo .....	84
10.1.2. Capital de trabajo .....	84
10.1.3. Inversión tangible .....	85
10.1.4. Inversión intangible .....	85
10.2. Presupuestos de ingresos y costos .....	94
10.2.1. Presupuesto de ingresos y costos .....	91
10.2.2. Presupuestos de costos y gastos .....	91
10.2.3. Gastos de operación .....	94
10.2.4. Mano de obra administrativa .....	94
10.2.5. Gastos de ventas .....	94
10.2.6. Mano de obra de ventas .....	94
10.2.7. Gastos administrativos .....	96
10.2.8. Valores residuales .....	97
10.3. Financiamiento .....	99
10.3.1. Alternativas de financiamiento .....	99

10.3.2. Fuentes de recursos financieros .....	99
10.3.2.1. Aportes de capital .....	99
10.3.3. Estructura deuda/capital .....	100
10.3.4. Costos de financiamiento .....	100
10.3.5. Calculo de servicio de deuda .....	101

## **CAPITULO XI**

### **EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

11.1. Flujo de caja .....	103
11.1.1. Tipos de flujo de caja .....	103
11.1.1.1. Flujo de caja económico .....	103
11.1.1.2. Flujo de caja financiero .....	106
11.1.2. Indicadores de evaluación .....	106
11.1.2.1. Evaluación económica .....	106
A. Valor actual neto económico (VANE) .....	106
11.1.2.2. Evaluación financiera .....	108
B. Tasa interna de retorno financiero (TIRF) .....	108
C. Tasa interna de retorno (TIRE) .....	108
Discusiones .....	109
Conclusiones .....	112
Recomendaciones .....	113
Referencias bibliográficas .....	114
Anexos .....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Relación C/N de los principales materiales utilizados para la composta .....	07
Tabla 2: Parámetros de control de estabilidad del compost .....	08
Tabla 3: Áreas de cultivo de <i>Coffea arabica</i> “café” .....	15
Tabla 4: Proyección de las áreas de cultivo de <i>Coffea arabica</i> “café” en el distrito de Jazán .....	16
Tabla 5: Proyección de la demanda potencial a nivel distrital, con respecto al crecimiento del área de cultivos de café para la aportación de compost .....	17
Tabla 6: Venta de abonos orgánicos .....	18
Tabla 7: Oferta de Abonos Orgánicos en el Distrito de Jazan .....	19
Tabla 8: Proyección de la oferta potencial de compost en el distrito de Jazán .....	19
Tabla 9: Demanda insatisfecha sacos/ha - año .....	20
Tabla 10: Demanda dirigida sacos/año .....	21
Tabla 11: Generación de residuos sólidos residenciales en el distrito de Jazán .....	24
Tabla 12: Composición física de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) en el distrito de Jazán .....	25
Tabla 13: Generación de residuos sólidos en el distrito de Jazán para el horizonte del proyecto .....	26
Tabla 14: Proyección de la generación de residuos sólidos municipales y residuos sólidos orgánicos en el distrito de Jazán para el horizonte del proyecto .....	27
Tabla 15: distribución general de aéreas .....	29
Tabla 16: Capacidad de la planta .....	30
Tabla 17: Ponderación porcentual de los factores .....	31
Tabla 18: Ranking de factores para determinar la localización de la planta .....	32
Tabla 19: Capacidad de la planta .....	46
Tabla 20: Resumen de balance de materiales para la producción de abonos orgánicos compost (Tm). al día .....	47
Tabla 21: Tiempo utilizado diario para preparar. <b>7,209 Ton.</b> De basura orgánica en compost .....	50
Tabla 22: características de la maquinaria .....	50
Tabla 23: requerimiento de maquinaria de proceso .....	51
Tabla 24: requerimientos de equipos de laboratorio .....	51
Tabla 25: Materiales Directos Para la Producción de Abono Orgánico .....	51

Tabla 26: Requerimiento De Herramientas y Materiales del Proceso (anual) .....	52
Tabla 27: Requerimiento de personal .....	53
Tabla 28: Salario de personal .....	54
Tabla 29: Capacidad de la planta .....	55
Tabla 30: Generación en toneladas de residuos sólidos orgánicos. ....	55
Tabla 31: Generación en toneladas de compost .....	56
Tabla 32: Cronograma de actividades utilizando el diagrama de Gantt .....	61
Tabla 33: Emisiones atmosféricas máximas permitidas .....	76
Tabla 34: Emisiones de CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , metano y vapor de agua a la atmósfera según del grado de madurez del material vegetal a compostar .....	77
Tabla 35: Estados de desarrollo de la mosca y rangos de tiempo .....	81
Tabla 36: Inversión en maquinaria y equipos (\$) .....	86
Tabla 37: Inversiones en obras civiles y terreno en (\$) .....	87
Tabla 38: Tabla total de activos fijos en (\$) .....	88
Tabla 39: Inversión en activo intangible en (\$) .....	88
Tabla 40: Análisis del Capital de Trabajo .....	89
Tabla 41: Inversión en Capital de Trabajo \$ y Distribución .....	89
Tabla 42: Resumen total de inversiones en \$ .....	90
Tabla 43: Calendarización de inversiones .....	90
Tabla 44: Ingresos por año de producción en (\$) .....	91
Tabla 45: Materiales directos Para La elaboración compost (diario del año cero) .....	91
Tabla 46: Costos de materiales directos para la elaboración de compost .....	92
Tabla 47: Costo de mano de obra directa .....	92
Tabla 48: Costo de materiales indirectos o suministros .....	93
Tabla 49: Gastos de transportes .....	95
Tabla 50: Gastos de publicidad .....	95
Tabla 51: Gastos laborales del personal de pedido .....	96
Tabla 52: Sueldos administrativos .....	97
Tabla 53: Depreciación y valor residual .....	98
Tabla 54: Referencia para depreciaciones anuales .....	99
Tabla 55: Cuadro resumen total de inversiones en (\$) .....	100
Tabla 56: Financiamiento US\$ .....	102
Tabla 57: Servicio de la Deuda Anual .....	102
Tabla 58: Datos principales .....	103



Tabla 59: Flujo de capital US\$ .....	104
Tabla 60: Flujo de caja operativo US\$ .....	105
Tabla 61: Flujo de caja económico US\$ .....	106
Tabla 62: Flujo de caja financiero US\$ .....	106
Tabla 63: Valor actual neto económico .....	107
Tabla 64: Principales indicadores de rentabilidad .....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Uso de abonos orgánicos por las familias en el distrito de Jazán .....	10
Figura 2: Intereses de las familias a participar en programas de reciclaje de residuos sólidos en el distrito de Jazán .....	10
Figura 3: Reutilización de residuos sólidos por las familias en el distrito de Jazán	
Diagrama de Proceso de una PdC de operación manual .....	11
Figura 4: Familias que practican la separación de los residuos sólidos en sus viviendas en el distrito de Jazán .....	11
Figura 5: Interés en las familias en el distrito de Jazán para separar los residuos sólidos en sus viviendas .....	12
Figura 6. Disposición a cambiar el uso de fertilizantes químicos sintéticos, por abonos orgánicos, en las familias del distrito de Jazán .....	12
Figura 7. Componentes básicos de un programa municipal de compostaje .....	33
Figura 8. Diagrama de Proceso de una PdC de operación manual .....	42
Figura 9. Diagrama de flujo para la elaboración de compost .....	43
Figura 10: Balance de materia para elaboración de compost (Ton) .....	45
Figura 11: Figura 8: Diagrama de Operaciones de compost (en base a 7,209 Ton.) ...	49
Figura 12: Relacional de áreas .....	58
Figura 13: Distribución general de áreas .....	58
Figura 14: Organigrama estructural de la Empresa .....	70

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO 1 : Estudio de mercado y valoración económica

ANEXO 1.1: Encuesta sobre valoración económica

ANEXO 1.2: Encuesta para el estudio de mercado de abonos orgánicos en Jazan

ANEXO 1.3: Resultados más resaltantes sobre valoración económica

ANEXO 1.4: Resultados más resaltantes sobre estudio de mercado

ANEXO 2 : Galería de fotos

## RESUMEN

En vista de la problemática del manejo de residuos sólidos urbanos, en la Municipalidad de Jazán, se ha buscado alternativas que tienden a paliar esta difícil situación. En esta búsqueda se le ha propuesto realizar la **Pre Factibilidad de inversión en la instalación de una planta productora de abonos orgánicos a partir de residuos sólidos municipales en el distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas**, que tiene como objetivo principal el compostar los residuos sólidos orgánicos.

Este trabajo estudió la factibilidad técnica de implementación del proyecto, a través del análisis de los residuos sólidos municipales del distrito de Jazán y la factibilidad económica de éste.

Este producto será utilizable en cualquier tipo de cultivo y es un complemento necesario para mantener la productividad de la tierra. Inicialmente se comercializará en el distrito de Jazán, e irá dirigido al cultivo más representativo (*Coffea arabica*) en cuanto al número de hectáreas cultivadas en el territorio.

Las ventas de este producto dependerán, proporcionalmente, del volumen de residuos con los que se pueda contar para ser procesados. Dichos residuos se incrementarán cada año al suscribir nuevas fuentes que cumplan con las condiciones de separación y transporte requeridas.

El gestor de esta idea pretende crear empresa y aportar a la sociedad. Para lograr este objetivo, este proyecto necesita para su puesta en marcha una inversión inicial de \$70609,94, de la cual el 30% será del gestor y socios inversionistas y el 70% restante se pedirá en préstamo a una entidad financiera.

La empresa brinda una garantía de resultados a cinco años, obteniendo una rentabilidad de 36% (TIRF) y 42% (TIRE), la cual está muy por encima de cualquier opción financiera en el mercado, un valor actual neto económico de \$ 71293,84. Esta garantía es dada por un producto innovador y necesario para un país con un sector agrícola necesitado de tecnología y productividad.

## ABSTRACT

Given the problems of urban solid waste management in the Municipality of Jazán, has sought alternatives that tend to mitigate their plight. This search has proposed making the Pre Feasibility investment in the installation of a plant producing organic fertilizer from municipal solid waste in the district of Jazán, Bongará province, Amazon region, whose main objective is to compost organic solid waste.

This work studied the technical feasibility of project implementation, through the analysis of municipal solid waste in the district of Jazán and the economic feasibility of it.

This product will be usable in any culture and is a necessary complement to maintain land productivity. Initially marketed in the district of Jazán, and is aimed at more representative crop (*Coffea arabica*) in the number of hectares in the territory.

Sales of this product will depend proportionally on the volume of waste that could be available for processing. These wastes will increase each year to subscribe for new sources that meet the conditions for separation and transportation required.

The manager of this idea seeks to create business and contribute to society. To achieve this goal, this project needs to start-up an initial investment of \$ 70,609.94, of which 30% will be the manager and investment partners and 70% is borrowed from a financial institution.

The company provides a guarantee of results to five years, earning returns of 36% (TIRF) and 42% (TIRE), which is well above any financial option in the market, an economic net present value of \$ 71293,84. This warranty is given by an innovative and necessary for a country with an agricultural sector in need of technology and productivity.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Información general

- **Nombre** : Pre Factibilidad de inversión en la instalación de una planta productora de abonos orgánicos a partir de residuos sólidos municipales en el distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas.
- **Naturaleza** : Proyecto de producción y comercialización de abonos orgánicos.
- **Ubicación** : Distrito de Jazán  
Provincia de Bongará  
Región Amazonas

### 1.2. Realidad problemática

El distrito de Jazán, provincia de Bongará, Región Amazonas, cuenta con una gran población, donde se desarrollan innumerables actividades productivas, originando así enormes cantidades de residuos sólidos, las inadecuadas prácticas de gestión de ocasionan aglomeraciones, que son fuentes de contaminación, malos olores y pueden ocasionar enfermedades a las personas. Asimismo las quebradas que recorren sus aguas por el medio de la ciudad, se dispone los residuos sólidos; así como también se depositan ciertas cantidades de residuos sólidos a campo libre que son quemados. Esta última acción es practicada en grandes cantidades en zonas que no existe el servicio de recolección de residuos sólidos por estar a las afueras del distrito. (PIGARS – Bongará, 2010)

La localidad de Jazán tiene gran producción de residuos sólidos, la mayoría son orgánicos, que son gestionados de forma inadecuada, evidenciando la falta de conocimiento sobre la importancia económica de los mismos en la zona, asimismo existe escasa producción de compost, con la consecuente poca utilización de abonos orgánicos en los cultivos. (PIGARS – Bongará, 2010)

La situación planteada origina que una gran cantidad de residuos sólidos no reciba ningún proceso y que se desperdician a diario en el distrito, es por eso que es de suma importancia la instalación de una planta para producir abonos orgánicos como el compost, con el fin de generar trabajo y a la vez, darle alternativas a la población, ya que dichos productos, pueden ser utilizados por los pobladores de todo el distrito, que se dedican a la agricultura.

Frente a esta problemática, se pretende realizar el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para producir abonos orgánicos a partir de residuos sólidos municipales en el distrito de Jazán, provincia de Bongará, Región Amazonas; de esta manera cubrir la necesidad de consumo de las poblaciones demandantes; generando mayores ingresos económicos a los agricultores teniendo cosechas más rápidas, y mejor calidad no empobreciendo el suelo y ayudando así a disminuir la problemática ambiental y social.

### **Importancia del proyecto**

- Se aprovecharán los residuos sólidos, municipales generados en el ámbito del distrito de Jazán, de los cuales casi en su totalidad no son aprovechados por la municipalidad ni por la población en general, originando una gran contaminación por residuos sólidos.
- Se promoverá la producción de abonos orgánicos, teniendo como base, la transformación de los RR SS orgánicos; generando así una fuente de empleo para los habitantes de esta zona y por ende, mejores ingresos económicos que incrementan el nivel de vida de los agricultores y sus familias.
- Mediante el uso de nuevas tecnologías, aprovechar en su totalidad a los residuos sólidos municipales, clasificando a los materiales reciclables y no reciclables, para poder obtener mayores ingresos.
- Aprovechar un capital que se desea invertir en el presente proyecto, de tal manera que en un futuro cercano se haga realidad y así tener una planta de producción de residuos sólidos en la Región.
- Se generará oportunidades de negocio con presente proyecto, por parte de inversionistas locales y/o nacionales.

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivo principal.**

- Determinar la pre factibilidad para la instalación de una planta productora de abonos orgánicos a partir de residuos sólidos municipales en el distrito de Jazán, región Amazonas, mejorando la calidad de vida de los pobladores y disminuyendo la contaminación ambiental.

### **1.4. Limitaciones**

Para elaborar el presente proyecto una de las principales limitaciones que se encontró fue la recopilación de información referente a datos históricos sobre el sector, principalmente lo relacionado a la oferta y la demanda, pues no existen empresas ofertantes y demandantes de abonos orgánicos, y los pocos negocios ofertantes de fertilizantes y/o guanos de isla, por cuidar su política de ventas, no proporcionan información; de manera que se estimó la oferta y la demanda en base a las encuestas realizadas a los comerciantes y consumidores de dicho producto.



## CAPÍTULO II

### TAMAÑO DE PLANTA

#### 2.1. Estudio de mercado del producto

##### 2.1.1. Identificación del producto

El compostaje es un material orgánico de origen animal o vegetal parcialmente descompuesto que se puede utilizar como acondicionados o fertilizantes del suelo (Tyler – Myller, 2002).

Erazo (2007), manifiesta que el compost, tiene criterios generales de calidad, por ejemplo, si se encuentran más del 75 % de las muestras analizadas del producto de una planta de compostaje dentro de los márgenes de calidad, se considera como compost de buena calidad fertilizador. Si el contenido de materias nutritivas es muy bajo, el compost no sirve como fertilizador. En el caso inverso, puede ocurrir una sobrefertilización que puede lixiviar el suelo a largo plazo y que puede causar graves daños a las aguas subterráneas.

Los abonos orgánicos o bioabonos, son aquellas sustancias o compuestos de origen biógeno vegetal o animal que pertenecen al campo de la química orgánica, y que son en general incorporados directamente al suelo sin tratamientos previos. La aplicación de estiércoles y purines es una práctica tradicional de abonado orgánico, en esta categoría se pueden incluir a los abonos verdes. (Erazo, 2007)

Si bien potencialmente, la incorporación al suelo de residuos orgánicos puede llegar a tener algún efecto beneficioso sobre la estructura y fertilidad de los suelos, no en todos los casos esto se cumple e inclusive el efecto puede ser perjudicial. Cuando incorporamos residuos orgánicos frescos o en proceso incipiente de biodegradación al suelo, el orden natural, conlleva a que se cumplan los procesos de mineralización. Es frecuente, que para que esta serie de procesos se cumplan, se produzca un alto consumo de oxígeno e inclusive si los materiales aportados no tienen una buena relación carbono/nitrógeno se agoten inicialmente las reservas de nitrógeno del suelo. En algunos casos, se terminan favoreciendo los procesos anaerobios, con la consiguiente acidificación, movilización y pérdidas de nutrientes. (Gomero, 2004)

Del mismo modo, Gomero (2004), indica, que para aprovechar el potencial que los desechos orgánicos tienen como abonos, estos deben pasar por un proceso previo antes de su integración al suelo, de forma tal que, el material que definitivamente se aporte, haya transcurrido por los procesos más enérgicos de la mineralización, se presente desde el punto de vista de la biodegradación de la forma más estable posible, y con los macro y micro nutrientes en las formas más asimilables posibles para los productores primarios.

En consecuencia, de las técnicas que permite esta biodegradación controlada de la materia orgánica previa a su integración al suelo es el Compostaje y el producto final es conocido como Compost. Por una razón práctica, a los efectos de este proyecto, utilizaremos el término biofertilizantes para referirnos a aquellos abonos orgánicos que son producidos a partir de desechos orgánicos, por la aplicación de alguna biotécnica. (Gomero, 2004)

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. (Gomero, 2004)

Según Pérez (1994), el compost es importante porque:

- Mejora la sanidad y el crecimiento de las plantas.
- Mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Es fuente importante de nutrimentos para las plantas.
- Aumenta la capacidad de retención de humedad del suelo y la capacidad de intercambio de cationes en el mismo.
- Es una fuente de alimentos para los microorganismos.
- Amortigua los cambios de pH en el suelo.

De acuerdo a Pérez (1994), para la realización del proceso de compostaje se requiere del suministro de desechos orgánicos, que por su origen se clasifican como:

**Domésticos:** Esta categoría considera materiales residuales de la preparación de comidas (partes de frutas, verduras, y cáscara de huevo, entre otros) y desechos de origen animal (carne, piel, sangre, huesos y otros)

**De jardín:** Incluye los restos de cultivos de las huertas, flores muertas, tallos, pastos y hojarasca.

**Subproductos agrícolas:** Los más utilizados son los residuos de cosecha de prácticamente todo cultivo (por ejemplo arroz, trigo, cebada, maíz, caña de azúcar, frijol, girasol, etc.) así como cascarillas y salvado obtenidos de la trilla o molienda.

**Desechos del ganado:** Los estiércoles, orina y deyecciones de todo tipo de animales, son excelentes para el compostaje ya que contienen un alto porcentaje de nutrimentos.

**Forestales:** Los restos de los árboles, hojas y ramas caídas son fuente importante de material para la elaboración de compostas. Estos desechos contienen grandes cantidades de celulosa y lignina que se descomponen parcialmente en la pila de compostaje y continúan mineralizándose en el suelo después de aplicados.

**Desechos urbanos y agroindustriales:** Se constituyen de la fracción biodegradable de la basura, como cartón, papel, residuos finos de comida y fibras naturales y los residuos que proceden de la industrialización de productos tales como hortalizas, cacao, café, arroz, maíz, trigo, sorgo, maderas y semillas, entre otros.

En consecuencia, los materiales antes mencionados presentan relaciones de carbono-nitrógeno (C/N) variables; una relación C/N alta significa que el proceso de descomposición es lento y se requiere de nitrógeno adicional para acelerar el proceso de descomposición, como se reporta para los residuos de cosecha y para algunos subproductos forestales y agroindustriales. En contraste, una relación C/N baja indica que el material tiene alto contenido de nitrógeno y en el proceso de descomposición se pierde nitrógeno en forma de amoníaco sobre todo cuando la temperatura se eleva y el pH es bajo. (Pérez, 1994).

A continuación, en la Tabla 1 se expresan las relaciones de C/N de los insumos utilizados para el proceso de compostaje.

Tabla 1. Relación C/N de los principales materiales utilizados para la composta

<b>Material</b>	<b>Relación C/N</b>
<b>Desechos del ganado</b>	
Orina	0.8
Estiércol almacenado (3 meses)	15-20
Estiércol de bovino	20-25
Estiércol de caballo	25
<b>Desechos de cosecha</b>	
Semillas de oleaginosas	3-15
Residuos de leguminosas	15
Alfalfa verde	15
Desechos de caña de azúcar	15-20
Rastrojo de maíz	40-80
Paja de avena	50-150
Paja de trigo	130-150
<b>Desechos vegetales</b>	
Follaje de pino	15
Residuos frescos de jardín	12
Abonos verdes	10-15
Algas	19
Residuos frescos de huerto	30
Hojas secas	50-80
<b>Desechos agroindustriales</b>	
Pulpa de café seca	3
Harina de pescado	4-5
Harina de hueso	8
Desechos de cervecería	15
Bagazo de caña	200
Aserrín	200-500

Fuente: Pérez (1994).

Es importante señalar que los microorganismos asimilan 30 partes en peso de carbono por una parte de nitrógeno para formar proteínas y generar energía; por lo tanto, se recomienda que los materiales para compostas tengan una relación C/N de 30/1, con rango de variación de 26 a 35. (Pérez, 1994).

Desde el punto de vista microbiológico la finalización del proceso de compostaje se tipifica por la ausencia de actividad metabólica. Las poblaciones microbianas se presentan en fase de muerte por agotamiento de nutrientes, con frecuencia la muerte celular no va acompañada de lisis. La biomasa puede permanecer constante por un cierto período aún cuando la gran mayoría de la población se haya hecho no viable. Las características descritas, corresponden a un compost en condición de estabilidad; esta condición se diagnostica a través de diversos parámetros. (Pérez, 1994). Que mencionan en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros de control de estabilidad del compost

PARÁMETROS	VALORES
Color	Marrón oscuro-negro ceniza
Temperatura	Estable
Olor	sin olor desagradable
pH	alcalino (anaeróbico, 55° C, 24 hs)
C/N	> =20
Nº de termófilos	decreciente a estable
Respiración	0 < 10 mg/g compost
Media	0 < 7.5 mg/compost
COD	< 700 mg/g (peso seco)
ATP	decreciendo a estable
CEC	> 60 meq./100 libre de cenizas
Actividad de enzimas hidrosolubles	Incrementándose-estable
Polisacáridos	< 30-50 mg glúcidos/g. peso seco
Reducción de azúcares	35%
Germinación	< 8
Nematodos	Ausentes

Fuente: Pérez (1994).

## **2.1.2. Análisis del entorno del mercado**

### **a. En el marco económico**

**a.1. Análisis de la inflación:** En el año 2008 el Perú contó con una inflación del 5,8%, con una tendencia a reducirse para fines del año 2009 y 2010 hasta un 3,5%; lo cual nos indica que el marco económico para el país tiene una inestabilidad mínima, para estos datos se tomo como referencia el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF); además, según el MEF se está estableciendo políticas de contingencia para evitar el aumento de la inflación para los años próximo (MEF, 2010).

**a.2. Marco económico del país:** Durante los últimos meses, se han incrementado y se seguirán incrementando las inversiones en el país (MEF-2010).

**a.3. Préstamos bancarios:** Hoy en día existen grandes competencias en servicios de prestatarios, se puede decir que existen posibilidades de obtener préstamos de dinero con bajas tasas de interés, de instituciones tales como el Banco de la Nación, Crédito y las muchas cajas hoy existentes en todo el departamento de Amazonas. (MEF-2010).

### **b. En el marco socio cultural**

Se realizó el análisis sociocultural de la población que se tiene en cuenta para el estudio de mercado de este proyecto, esto se hizo con la ayuda de una encuesta para indagar lo necesario para la instalación de la planta para producir abonos orgánicos, determinándose que hay interés en el consumo de abonos orgánicos como el compost, en la Figura 1, se indica que el 34% (53 familias) usan abonos orgánicos.

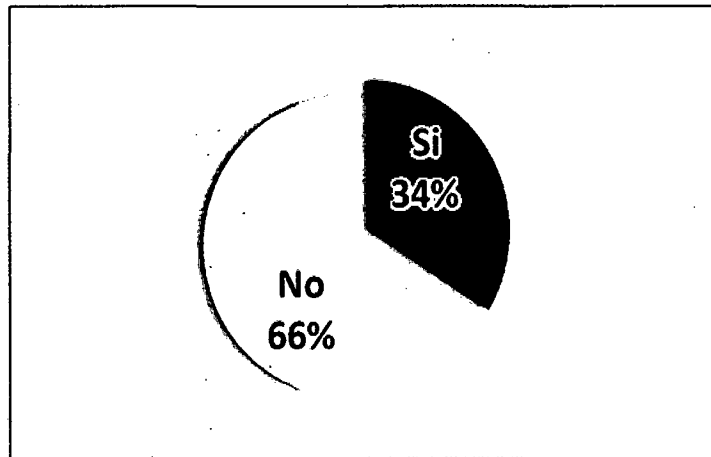


Figura 1. Uso de abonos orgánicos por las familias en el distrito de Jazán.

Además, según como se indica en la Figura N°2, el 78% (123 familias), tienen el interés de participar en los programas de reciclaje de residuos sólidos en el referido distrito.

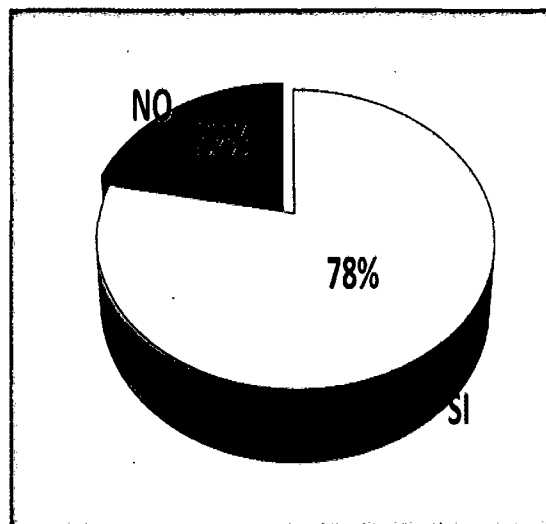


Figura 2. Intereses de las familias a participar en programas de reciclaje de residuos sólidos en el distrito de Jazán.

De igual forma en la Figura 3 se percibe que el 33% (51 familias) manifestaron que si reutilizarían los residuos sólidos, mientras que el 67% (105 familias), indican que no realizan

tal actividad, por lo que existen posibilidades de generar un mercado relacionado a las actividades de reciclaje de los residuos sólidos.

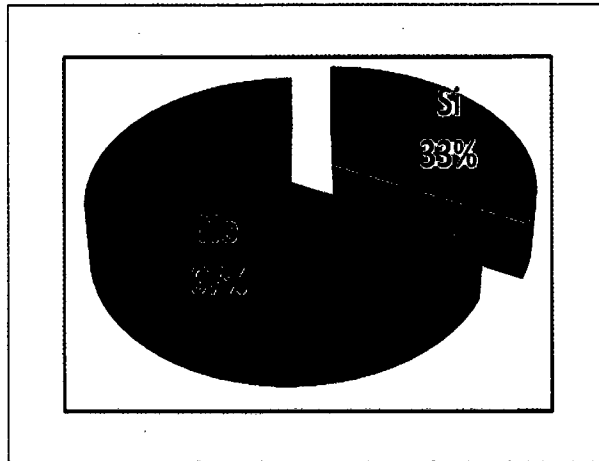


Figura 3. Reutilización de residuos sólidos por las familias en el distrito de Jazán.

Con respecto a la práctica de separación o clasificación de los residuos sólidos producidos en los hogares, el 34% (53 familias) manifestaron que sí realizan la citada práctica, mientras que el 66% no realiza la separación de los residuos sólidos. (Figura 4)

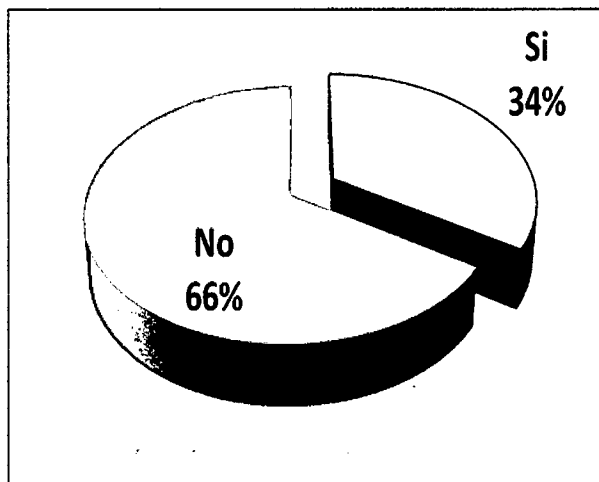


Figura 4. Familias que practican la separación de los residuos sólidos en sus viviendas en el distrito de Jazán.



En relación al interés de las familias a separar los residuos sólidos en sus viviendas, el 78% manifiesta interés en separar sus residuos sólidos (Figura 5), lo que permitiría minimizar los costos de separación en la planta productora de abonos orgánicos.

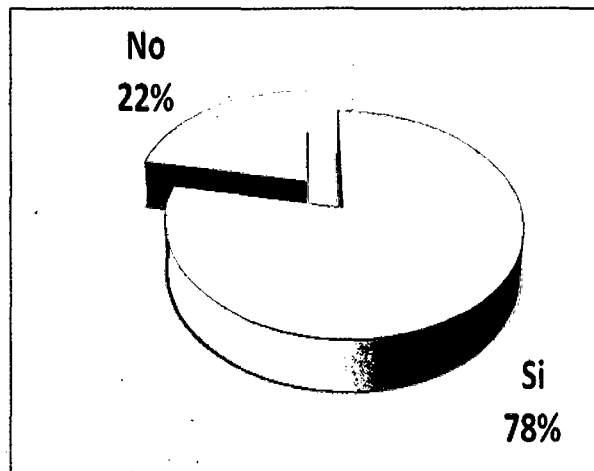


Figura 5. Interés en las familias en el distrito de Jazán para separar los residuos sólidos en sus viviendas.

Asimismo en cuanto a la disposición a cambiar el uso de fertilizantes químicos sintéticos por abonos orgánicos tipo Compost, el 92% (143 familias indican que están dispuestas a preferir los abonos orgánicos Figura N° 6), esto nos indicaría que existiría una demanda potencial para el uso de compost.

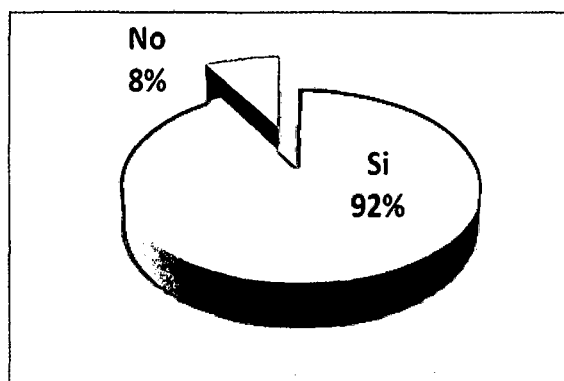


Figura 6. Disposición a cambiar el uso de fertilizantes químicos sintéticos, por abonos orgánicos, en las familias del distrito de Jazán.

**c. En el marco tecnológico**

Teniendo como principio que en el mercado local no existen estos abonos orgánicos y siendo de interés para aprovecharlo, se analizó en el marco tecnológico donde se pudo observar que la Región Amazonas esta en un gran déficit al respecto (Dirección de agricultura, 2010)

Así mismo la información del internet principalmente, revistas empresariales y catálogos, nos permite establecer tecnologías adecuadas para el procesamiento de la materia prima y adquisición de maquinarias y equipos de otras zonas del país o del extranjero, que como desventaja tiene el incremento de costos de producción.

**d. En el marco institucional y político**

En el último año hemos crecido y contamos con una política estable, lo que brinda confianza para la inversión y el desarrollo económico del país. Además, podemos observar políticas de apoyo, donde ahora el tema principal de las instituciones internacionales y nacionales es el medio ambiente por lo que podemos tener apoyo del gobierno regional, el cual incentiva al cuidado del medio ambiente, es decir que hay un buen marco político e institucional que disminuye el nivel de riesgo de la inversión y la sostenibilidad de las relaciones comerciales para la empresa y el mercado (MEF-2010).

**2.1.3. Dominio de estudio de mercado**

**a. Dominio geográfico**

El medio geográfico donde se realizó el estudio de mercado fue las zonas de Jazan donde hay mayores producciones agrícolas, movimiento económico y poblacional, además de tener en cuenta el clima templado (Dirección de agricultura, 2010).

Todas las encuestas realizadas, fueron aplicadas directamente a los pobladores residentes en la zona de estudio, se encuestaron tanto a consumidores como a comerciantes de los productos a elaborar (Entrevista directa, 2011).

### **b. Dominio demográfico**

Para realizar el estudio se tomo en cuenta a la población aplicando las encuestas, a personas agricultoras, interesadas entre los 20-50 años, ya que ellos podrían darnos datos más reales para el caso del consumo de abonos orgánicos en sus chacras, logrando así un mayor nivel de confiabilidad (Entrevista directa, 2011).

## **2.2. Análisis de la demanda**

Para este caso, se tuvo en cuenta los factores y hechos en relación al consumo *per cápita* de abonos orgánicos, el cual nos permitió determinar en lo referente a porcentajes de aceptación que se utiliza.

### **2.2.1 Segmentación de mercado**

La segmentación de mercado se realizo a agricultores y pobladores, teniendo en cuenta las necesidades en cuanto al consumo de abonos orgánicos, por lo cual se consideró a personas de 20 a 50 años, por lo que se dedican en su mayoría a la agricultura, bio huertos, entre otros (Entrevista directa, 2011)

#### **a. Determinación de la demanda presente**

La demanda tiene como propósito fundamental, realizar un análisis para obtener un estimado de los volúmenes de producto, que serán demandados a largo plazo o en el futuro, basándose en hechos reales enmarcados en la encuesta realizada (Córdova et al., 2006).

##### **a.1. Tamaño de muestra**

Al no encontrar información como datos estadísticos, sobre el consumo de abonos orgánicos, en la zona de estudio, y siendo imprescindible conocer la demanda potencial, se hizo necesaria la realización de encuestas. La determinación de abonos orgánicos, se ha realizado en base a una encuesta aplicada a una muestra de 156 familias. (Entrevista directa, 2011)

##### **a.2. Técnica de Muestreo**

Se utiliza la técnica de muestreo “Muestreo Aleatorio Simple”. Los participantes se eligen al azar, lo que supone que todas las unidades que constituyen el universo tienen las mismas probabilidades de formar parte de la muestra. (Córdova et al., 2006).

### a.3. Determinación de la demanda potencial

Demanda potencial es aquella que por múltiples circunstancias no ha llegado a cubrir las necesidades del consumidor; es decir, existe la demanda, pero los medios o requerimientos no son cubiertos en su totalidad debido a factores económicos, sociales y políticos (Auwer, 2009).

Se ha tomado como cultivo de referencia al café (*Coffea arabica*), ya que es el cultivo que ostenta la mayor área y tienen problemas de producción por la baja fertilidad de los suelos, en el distrito de Jazán. Para la determinación de la demanda potencial se revisó información del III Censo Nacional Agropecuario, efectuado el 1994 y la información estadística para el año 2010 registrada en la Dirección Regional de Agricultura Amazonas.

#### Tasa de Crecimiento

Se ha calculado utilizando la siguiente fórmula a partir de los datos indicados en la Tabla 3.

$$\text{tasa de crecimiento} = \left[ \frac{\text{Hectáreas de café en 2010}}{\text{Hectáreas de café en 1994}} - 1 \right] \times 100$$

Tabla 3. Áreas de cultivo de *Coffea arabica* “café”

Cultivo (hás)	Año		Tasa de Crecimiento
	1994 <sup>1</sup>	2010 <sup>2</sup>	
Café	333,76	671	4,46%

Fuente: 1. Censo Nacional Agropecuario 1994 – INEI

2. Dirección Regional Agraria Amazonas – Estadísticas Agrícolas 2010

#### Proyección de las hectáreas de referencia

La proyección de las hectáreas de referencia para el cultivo de café se realizó con la siguiente fórmula:

$$\text{Hectáreas}_f = \text{Hectáreas}_i \times (1 - T_c)^n$$

Donde:

Hectáreas<sub>f</sub> = Hectáreas Final.

Hectáreas<sub>i</sub> = Hectáreas Inicial.

T<sub>c</sub> = Tasa de crecimiento ínter censal.

n = El número de años en el que se proyecta las hectáreas.

La Tasa de Crecimiento de 4.46 %, para el distrito de Jazán ha permitido proyectar las hectáreas de cultivo de café para el horizonte del proyecto, que ha sido definido en 5 años (Tabla 4), siendo necesario actualizar las hectáreas del cultivo de café al año 2011, que vendría a ser el año Cero para las estimaciones.

Tabla 4. Proyección de las áreas de cultivo de *Coffea arabica* "café" en el distrito de Jazán

Año	0	1	2	3	4	5
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Café (hás)	700,94	732,21	764,87	799,00	834,64	871,88

Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.2. Proyección de la demanda potencial de compost

Por entrevistas a los caficultores se tiene que existen 3000 plantas de café por hectárea, esta densidad de plantas permite una adecuada producción y facilita las labores culturales como manejo de sombras, podas y fertilización orgánica.

Además los productores indican que la frecuencia de fertilización con abonos orgánicos es dos veces al año donde se utilizan de 0.5 kg a 1.0 kg de compost por planta. En nuestra evaluación para la proyección de la demanda se ha considerado el uso de 0.5 kg de compost por planta en cada abonamiento.

En la Tabla 5, se indican las proyecciones realizadas para la demanda de compost en el cultivo de café, para el distrito de Jazán.

Tabla 5: Proyección de la demanda potencial a nivel distrital, con respecto al crecimiento del área de cultivos de café para la aportación de compost.

Año	0	1	2	3	4	5
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hectáreas de café	700,94	732,21	764,87	799,00	834,64	871,88
Número de plantas por hectárea	2102806	2196619	2294618	2396988	2503925	2615633
Compost (kg) en primer abonamiento	1051403	1098310	1147309	1198494	1251963	1307817
Compost (kg) en segundo abonamiento	1051403	1098310	1147309	1198494	1251963	1307817
Total de compost (kg)	2102806	2196619	2294618	2396988	2503925	2615633
Compost (Tn)	2103	2197	2295	2397	2504	2616
Sacos (50 kg)	42056	43932	45892	47940	50079	52313

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. Análisis de la oferta

En cuanto a la oferta de abonos orgánicos la que se encuentra en el mercado son adquiridas de agro veterinarias. (Entrevista directa, 2011)

Para viabilizar nuestro proyecto se realizará una oferta optimizada lo cual consiste en disponer de los recursos actuales y mejorarlos con el fin de aumentar la demanda

En el mercado de las zonas de estudio, encontramos principalmente marcas reconocidas, como los fertilizantes a base de N.P.K, materia inorgánica; en cuanto a los abono orgánicos, Una de las ventajas se debe para este en productos orgánicos es la importancia que se viene dando a los largo de esta década en del empleo de abono orgánico para la incentivación a la conservación del medio ambiente, de esto se puede generar una fuente mayor de demandantes originando mayor producción de abonos de estos, con un fin de expandir la planta en un periodo futuro. Es incierto al decir que no hay un mercado competitivo, ya que la gente está acostumbrada a consumir poco o nada, el compost, donde prefieren utilizar los restos de

cosecha, cáscaras, guano, de manera artesanal ósea arrojándolo directamente al huerto y/o chacra donde dichas personas y agricultores realizan sus actividades, para esto se realizará capacitaciones de manejo agrícola para mejorar la eficiencia en la utilización de los abonos orgánicos.

### 2.3.1. Análisis de los competidores potenciales

Se sabe que en la Región no existen empresas en este rubro, solo se puede decir que existen comerciantes tales como las agro veterinarias, que venden abonos inorgánicos a un precio elevado y que tienden a contaminar el medio ambiente y el agua (Dirección de agricultura, 2010)

#### a. Oferta presente en abonos orgánicos en el distrito de Jazan

La determinación de la oferta, en el proyecto se determinó de acuerdo a las encuestas realizadas en la zona de estudio, y con la ayuda de la población de comerciantes existentes en dicha zona.

#### b. Población de comerciantes

Las encuestas, nos brinda información importante, donde se hizo estudios de la población de comerciantes existentes en la zona, estimando los siguientes datos: para Jazán 120 bodegas, 5 agro veterinarias, etc., los cuales nos puede dar un punto de mercado donde podemos expender el producto elaborado (Dirección de la producción, 2010).

#### c. Cálculo de venta promedio anual en las zonas de estudio de acuerdo a encuestas realizadas

A partir de los datos recabados en las 5 agro veterinarias, que venden abonos orgánicos en la zona de estudio (Tabla 6), se puede calcular la oferta anual de estos abonos orgánicos en estudio (Entrevista directa, 2011).

Tabla 6. Venta de Abonos Orgánicos

Tipo de Empresa	Cantidad	Porcentaje
AGROVET.	5	20%
OTROS	20	80%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.2. Proyección de la oferta de los abonos orgánicos

En la Tabla 7., se indican el volumen anual de ventas de compost en la forma de presentación de sacos x 50 kg., lo que representa la oferta de abonos orgánicos tipo compost para el año 2010.

Tabla 7. Oferta de Abonos Orgánicos en el Distrito de Jazán

Nº	Modalidad	Volumen mensual (Sacos x 50 kg)	Volumen anual (Sacos x 50 kg)
1	AGROVETERINARIA A	25	300
2	AGROVETERINARIA B	30	360
3	AGROVETERINARIA C	25	300
4	AGROVETERINARIA D	35	420
5	AGROVETERINARIA E	40	480
6	OTROS NEGOCIOS	70	840
<b>TOTAL</b>		<b>225</b>	<b>2700</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de las encuestas aplicadas

La forma de calcular la oferta para los próximos 5 años (2011 a 2016) se realiza considerando una tasa de crecimiento de la oferta de compost para el distrito de Jazán de 4 %, en la Tabla 8 se muestra la proyección de la oferta:

Donde:

$$O_i = O_o(1 + T_o)^i$$

$O_o$  = Oferta en el año de inicio.  
 $O_i$  = Oferta en el año i  
i = número de año que se desea calcular  
 $T_o$  = Tasa de crecimiento de la oferta

Tabla 8: Proyección de la oferta potencial de compost en el distrito de Jazán

Año	0	1	2	3	4	5
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Compost (Tn)	140,40	146,02	151,86	157,93	164,25	170,82
Compost (kg)	140400	146016	151857	157931	164248	170818
Sacos (50 kg)	2808	2920	3037	3159	3285	3416

Fuente: Elaboración Propia



#### 2.4. Demanda insatisfecha para el proyecto

Este tipo de demanda indica que lo producido u ofrecido, no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado. “Se llama demanda insatisfecha a la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros”.

Al tener los datos de la oferta y demanda y sus respectivas proyecciones en el tiempo, ya sea con dos o tres variables, la demanda insatisfecha se obtiene de su respectivo balance. (Gomero, 2004), la que se muestra en la Tabla 9.

$$\boxed{\text{DEMANDA INSATISFECHA}} = \boxed{\text{DEMANDA POTENCIAL}} - \boxed{\text{OFERTA POTENCIAL}}$$

Tabla 9: Demanda insatisfecha sacos/ha- año

Año		Demanda Potencial (sacos x 50 kg)	Oferta Potencial (sacos x 50 kg)	Demanda Insatisfecha (sacos x 50 kg)
0	2011	42056	2808	39248
1	2012	43932	2920	41012
2	2013	45892	3037	42855
3	2014	47940	3159	44781
4	2015	50079	3285	46794
5	2016	52313	3416	48897

Fuente: Elaboración Propia

Para la determinación de la demanda dirigida, se toma en cuenta la demanda insatisfecha y la producción anual de compost en la planta a partir de los residuos sólidos municipales en el distrito de Jazán (Tabla 10).

Tabla N° 10. Demanda dirigida de compost en sacos/año

Año		Demanda Potencial	Oferta Potencial	Demanda Insatisfecha	Demanda Dirigida
0	2011	42056	2808	39248	30670
1	2012	43932	2920	41012	41339
2	2013	45892	3037	42855	41789
3	2014	47940	3159	44781	42244
4	2015	50079	3285	46794	42704
5	2016	52313	3416	48897	43169

Fuente: Elaboración Propia

## 2.5. Comercialización

Se realizará mediante un sin numero de herramientas encaminadas a la satisfacción del cliente, las cuales pretenden diseñar el producto, establecer precios, elegir los canales de distribución y las técnicas de comunicación más adecuadas para presentar nuestro producto que realmente satisfaga las necesidades de los clientes (Auwer, 2009).

Las herramientas que se tomarán en cuenta serán una combinación integrada de todas las estrategias que intervienen en la comercialización, estas son: producto, precio, plaza y promoción; que a continuación se indican teniendo en cuenta la meta del posicionamiento rápido del mercado. (Beltrán, 1996).

### 2.5.1. Producto

La planta ofrece unos abonos de calidad elaborados de acuerdo a la necesidad del agricultor y del público que desea obtener dicho producto. Por ello se tendrá en cuenta la presentación, teniendo como base la cantidad (Kg), la forma y comodidad para el cliente, según sus mismos requerimientos (encuesta realizada al consumidor), es así que para el compost, se tiene más aceptación en sacos de 50 kilogramos, pero también se producirá compost por kilogramos o a granel, (Beltrán, 1996).

El saco será liviano y con una forma innovadora, se tendrá preferencia por la tela o yute como también de plástico, ya que es una alternativa menos cara y de fácil manejo para el consumidor; principalmente en el caso del compost, ya que así lo prefieren los consumidores. Además de todo esto, la planta tendrá en cuenta la eficiencia en el control de calidad y del producto terminado ya que existen bibliografías y reglas para dar un buen uso a estos sin afectar el medio ambiente y el suelo. Además, siempre la planta estará insertada en los cambios tecnológicos y la innovación y así nuestra curva de demanda no decline (Pérez, 1994)

### **2.5.2. Precio**

La planta ofrecerá precios que se fijarán teniendo en cuenta los márgenes de ganancia de los mayoristas y minoristas como también los precios de la competencia, por ser una planta de la zona y nuestro mercado esta dentro de lo establecido, los precios serán cómodos sin afectar a los clientes ni permitiendo entrar competencias que traten de perjudicar a la planta y/o empresa; ya que como estrategia estará el posicionamiento de los productos en el mercado objetivo, para esto la empresa tendrá en cuenta la política de precios de la competencia y la reacción de los clientes a las variaciones del precio de los productos de este rubro, pero siempre basándose en el análisis eficiente del estado económico para la producción. Además, la empresa de acuerdo a su análisis económico establecerá políticas de descuento por volúmenes de venta (Córdova et al., 2004).

Las entrevistas a las casas comerciales que ofertan los abonos orgánicos, indicaron que el precio de venta del compost es de S/. 20.00 (veinte nuevos soles) por saco de 50 kilogramos

### **2.5.3. Promoción y publicidad**

Para la promoción se realizara un márketing de estudio, realizando un análisis y promocionando nuestro producto tanto así que la planta se involucrara directamente con el medio ambiente, con los hogares de la zona como también tratando de concientizar a las familias en general sobre los residuos sólidos y que podemos realizar para solucionarlo, es allí donde entra a entablar como una buena

oportunidad para nuestra promoción los abonos orgánicos, siendo una buena ventaja para que ellos consuman nuestro producto (Córdova et al., 2004).

Así mismo Córdova et al. (2006) manifiesta que una principal política de la planta y/o empresa, estará diseñada pensando en el cliente, estableciendo así una clara estrategia de servicio al consumidor, acercándonos a ellos lo suficiente para poder tomar decisiones.

Se hará lo posible para rebajar nuestros precios a lo más que se pueda, logrando una armonía entre producto – precio, también mantener la igualdad en la empresa, e incluso dando la oportunidad al consumidor de tener voz y voto, mostrando a ellos nuestra sinceridad y responsabilidad para poder ganar su confianza (Córdova et al., 2004).

Se realizará descuentos de precios a mayoristas, se les dará bienes sin costo alguno para exhibición de nuestros productos, capacitaciones en formas de hacer más eficiente la distribución, además se establecerá publicidad compartida, todo esto dependerá del momento y las condiciones económicas y financieras de la empresa y las políticas de los administradores (Córdova et al., 2004).

Se usará medios de publicidad como radios locales, periódicos, correos electrónicos, afiches en taxis, tiendas, restaurants, e incentivar a la población con frases tales como: “Comprando producto peruano incentivas el desarrollo local, regional y nacional”, de tal manera que el público pueda ser atraído por nuestros productos.

La empresa estará dispuesta a promover y participar en ferias agroindustriales, donde se expondrán y se degustarán los productos, dando a conocer de manera general su procesamiento y sus cualidades o ventajas comparativas y competitivas de manera que se promueva la comercialización.

#### **2.5.4. Plaza**

La venta se realizara de forma directa y en otros casos usando canales de distribución; se realizará de forma directa a los mercados más próximos a la planta de procesamiento y se usarán canales de distribución a los mercados más lejanos

tales como: productor, distribuidor mayorista, distribuidor de la zona, tiendas y por último el consumidor.

Para el transporte a los centros de venta de: los abonos orgánicos como el compost, se empleará vehículos apropiados para este fin, ya que saldrán desde la empresa para su distribución a los mayoristas y minoristas (Röben, 2002)

## 2.6. Estudio de mercado de la materia prima

### 2.6.1. Estudio de los centros productores

En la Tabla 11, se muestra que la generación de residuos sólidos per cápita en el distrito de Jazán es 0.58 kg/persona/día (PIGARS-Bongará, 2010).

Tabla 11. Generación de residuos sólidos residenciales en los distritos de la Provincia de Bongará en el 2010

<b>Distrito</b>	<b>Producción Per Cápita (kg/persona/día)</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Generación de Residuos Sólidos (Ton/día)</b>
Jumbilla	0,43	1723	0,7409
Chisquilla	0,49	380	0,1862
Churuja	0,49	298	0,1460
Corosha	0,49	782	0,3832
Cuispes	0,49	859	0,4209
Florida	0,46	6808	3,1317
Jazán	0,58	9151	5,3076
Recta	0,49	254	0,1245
San Carlos	0,49	403	0,1975
Shipasbamba	0,49	1482	0,7262
Valera	0,49	1386	0,6791
Yambrasbamba	0,49	6637	3,2521
<b>Total (Ton/día)</b>			<b>15,2959</b>

Fuente: PIGARS-Bongará (2010)

Asimismo en la Tabla 12, se indica la composición física de los residuos sólidos municipales en el distrito de Jazán, destacándose que el 76.79 % de los residuos sólidos corresponden a la fracción orgánica.

Tabla 12. Composición física de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) en el distrito de Jazán

Tipo	Porcentaje (%)
Orgánico	76,79
Cartón y papel	4,99
Bolsas de plásticos	4,50
Botellas de plásticos	4,32
Vidrio	1,01
Metal	2,77
Otros	5,62

Fuente: PIGARS Bongará (2010).

### 2.6.2. Producción proyectada de residuos sólidos en el distrito de Jazán.

Con los datos de la generación per cápita (0.58 kg/persona/día), se ha realizado la proyección de los residuos sólidos en el distrito de Jazán (Tabla 13). De igual manera para conocer la generación de otros residuos sólidos del tipo municipal como los provenientes de mercados, comercios, restaurantes, instituciones y similares, se asume que representan el 30 % de los residuos sólidos municipales. Se calcula multiplicando la generación de residuos sólidos domiciliarios por 30 y dividiendo entre 70.

Tabla 13. Generación de residuos sólidos en el distrito de Jazán para el horizonte del proyecto

Año	0	1	2	3	4	5
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Población Jazán	8701	8796	8891	8988	9086	9185
Generación de residuos sólidos domiciliarios (ton/día)	5,046	5,101	5,157	5,213	5,270	5,327
Generación de otros residuos sólidos municipales (ton/día)	2,163	2,186	2,210	2,234	2,259	2,283
<b>Total residuos sólidos municipales (ton/día)</b>	<b>7,209</b>	<b>7,288</b>	<b>7,367</b>	<b>7,447</b>	<b>7,528</b>	<b>7,610</b>

Fuente: Elaboración propia

## 2.7. Determinación del tamaño de la planta

### 2.7.1. Relación tamaño – mercado

La capacidad de producción del proyecto está relacionada con la demanda insatisfecha. El proyecto cubrirá sólo un porcentaje de la demanda insatisfecha que esta mencionada en la tabla 10.

### 2.7.2. Relación tamaño – disponibilidad de materia prima

En la provincia de Jazán existe una gran disponibilidad de residuos sólidos (Tabla 13), que no son aprovechados en su totalidad, ya que no existen plantas artesanales ni industriales para la producción de abonos orgánicos, siendo utilizada en algunos casos de manera directa en sus chacras y/o huertos contaminando el medio ambiente y aumentando los focos de contaminación ya demora en su degradación a campo libre sin un previo tratamiento.

### 2.7.3. Relación tamaño – tecnología

En función de la capacidad a producir de los equipos y maquinarias. Los equipos y la maquinaria necesarios son fabricados por empresas nacionales de donde se adquirirán y se transportarán hasta donde se ubique la planta (Córdova et al., 2004).

### 2.7.4. Relación tamaño – inversión

Está dada por la disponibilidad de inversión a realizar en la construcción y equipamiento de la planta, determinada por el costo de la maquinaria, equipos e

instalación. Existen empresarios e instituciones (empresarios y/o municipalidades) dispuestos a invertir para la realización del presente Proyecto.

#### 2.7.5. Relación tamaño – recursos productivos

Los recursos productivos a utilizar están: la materia prima (residuos sólidos), insumos, energía eléctrica, agua, mano de obra calificada y no calificada, vías de acceso, etc.; todos ellos están disponibles. La materia prima (residuos sólidos), los podemos encontrar en grandes cantidades de el recojo municipal del distrito.

#### 2.7.6. Relación tamaño – financiamiento

El financiamiento para el presente proyecto será obtenido mediante instituciones interesadas a cuidar el medio ambiente como también por un préstamo bancario, haciendo una evaluación previa de las instituciones de créditos para determinar la que ofrece la tasa de interés y las facilidades más convenientes para la planta.

#### 2.7.7. Selección del tamaño de la planta

Se tomara en cuenta la generación total de residuos sólidos municipales y la cantidad total de residuos orgánicos del distrito de Jazán (Tabla 14), para lo cual se considerará que el 76.79 % de los residuos sólidos municipales corresponden a residuos orgánicos que serán usados para la producción del compost en la planta industrial.

Tabla 14. Proyección de la generación de residuos sólidos municipales y residuos sólidos orgánicos en el distrito de Jazán para el horizonte del proyecto

Año	0	1	2	3	4	5
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total de residuos sólidos municipales (ton/día)	7,209	7,288	7,367	7,447	7,528	7,610
Total de residuos sólidos orgánicos municipales (ton/día)	5,536	5,596	5,657	5,719	5,781	5,844

Fuente: Elaboración propia



## CAPÍTULO III

### LOCALIZACIÓN DE PLANTA

#### 3.1. Factores para elegir la localización de la planta

##### 3.1.1. Proximidad a la materia prima

La principal materia prima es la basura orgánica y será abastecida por el recojo municipal, localizados en el distrito de Jazán, así como algunos sectores de la parte alta del distrito donde no llega el carro recolector de basura.

##### 3.1.2. Disponibilidad de mano de obra

De acuerdo a la tecnología utilizada, no es necesario un personal altamente capacitado. Jazán tiene la ventaja comparativa en cuanto a Centros Educativos, ya que es el distrito con más movimiento económico interno de la provincia de Bongará, pero ello no significa que el material humano se limite solo a esta ciudad, debido a que este factor no se puede considerar estático, así que no influenciará en la decisión final. En la Región Amazonas existe la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza que forma ingenieros agroindustriales de donde se convocarán los profesionales necesarios.

##### 3.1.3. Disponibilidad de energía eléctrica

Jazán y sus alrededores de abastecen de energía eléctrica desde la Central Hidroeléctrica de Caclic ubicada en el caserío de Caclic, la empresa a brindar este servicio es Electro Norte SA, la cual no tiene ningún inconveniente para brindarnos su energía.

##### 3.1.4. Disponibilidad de agua

Jazán cuenta con abundante agua todo el día y la noche, como también esta rodeada por un río y quebradas, que serian de suma importancia en caso de escases de agua.

##### 3.1.5. Servicios de transporte

El servicio de transporte en Jazán es muy bueno y ventajosos, apto para el manejar de la materia orgánica, como para su comercialización ya que queda en un cruce de la marginal de la selva. con salida a la costa y la selva.

### 3.1.6. Terreno y construcción

Los terrenos se encuentran disponibles en la zona de estudio. El costo del terreno es cómodo y accesible para facilitar el trabajo (Tabla 15).

Tabla 15. Distribución general de áreas

CUADRO DE ÁREAS	m <sup>2</sup>
Recepción y triturado	703
Almacén de herramientas	78.3174
Servicios higiénicos	729,766
Pilas de tierras y otros	416.955
Pilas de formulación y degradación	1,146.08
Área proceso de humus	630.644
Área de lombrices	104.4123
Área variación de calor	103.5245
Laboratorio	73.1216
Almacén de humus	250.6151
Administración	29.68
Vigilancia	14.681
Áreas de frutales	2,978.51
Patio de maniobras	7,765.25
Área total	15,000.00

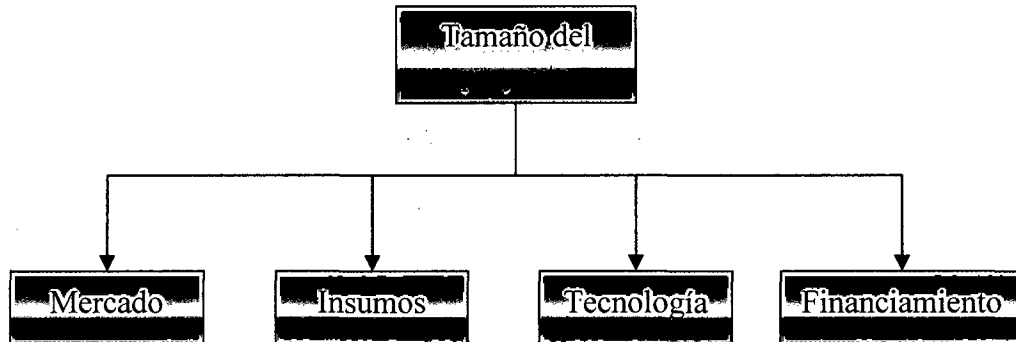
Fuente: Elaboración Propia (Dibujo CAD)

### 3.1.7. Disposición de residuos sólidos.

La planta por trabajar con residuos sólidos, es posible que en su funcionamiento deseche aguas residuales y malos olores, por lo que se trabajará con un pozo de lixiviación por lo que deberá localizarse en zonas no muy cercanas de la población. Las localidades posibles cuentan con servicio de alcantarillado a donde se canalizarán los efluentes líquidos que no afecten al sistema de desagüe de esta ciudad.

### 3.2. Evaluación de los factores de localización

#### FACTORES DETERMINANTES DE UN PROYECTO



#### CAPACIDAD MAXIMA DE PRODUCCION:

Trabajando con seis operarios con un turno de 8 horas/ día con 365 días laborables al año. Tenemos las siguientes producciones por año, mes, semana y día.

Tabla 16. Capacidad de la planta

2011	PRODUCCION SACOS/AÑO
SACOS ANUAL	25860.6
SACOS MENSUAL	2873.4
SACOS SEMANAL	670.5
SACOS DIA	95.8

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.2.1. Ponderación porcentual de los factores de localización

Sean los factores:

- A Materia prima
- B Mercado
- C Mano de obra
- D Energía eléctrica y agua
- E Terreno y construcción
- F Servicio de transporte
- G Eliminación de desechos

En la Tabla 17 se establece una evaluación ponderada de los factores más determinantes para la localización de la planta.

Tabla 17: Ponderación porcentual de los factores

	A	B	C	D	E	F	G	PUNT	PONDERADO
A		1	1	1	1	1	1	6	24 %
B	1		1	1	1	1	1	6	24 %
C	0	0		0	0	1	1	2	8 %
D	1	0	1		1	1	1	5	20 %
E	0	0	1	0		1	1	3	12 %
F	0	0	1	0	0		1	2	8 %
G	0	0	0	0	0	1		1	4 %
Total								25	100 %

Fuente: elaboración propia

Calificación:

n: factor de la fila

m: factor de la columna

Factor n más importante que m, entonces:  $m = 1$

Factor n = importante que m, entonces:  $m = 1$

Factor n menos importante que m, entonces:  $m = 0$

### 3.2.2. Escala de calificación (1 al 10)

La escala de calificación será la siguiente

Excelente = 9-10

Muy buena = 7-8

Buena = 5-6

Regular = 3-4

Deficiente = 1-2

### 3.2.3. Ranking de factores

Después de haber realizado el análisis de ponderación porcentual de factores, se obtiene que los factores de mayor importancia sean la cercanía al mercado y la

disponibilidad de materia prima, seguidos por los otros. En la Tabla 18 se muestra el ranking de factores para determinar la localización de la planta.

Tabla 18: Ranking de factores para determinar la localización de la planta.

Factor	Pond.	Jazán	
		Calif.	Punt.
Materia prima	24%	10	2,4
Mercado	24%	9	2,16
Mano de obra	8%	10	0,8
Energía eléctrica y agua	20%	9	1,8
Terreno y Construcción	12%	10	1,2
Servicio de Transporte	8%	6	0,48
Disposición de desperdicios	4%	9	0,36
TOTAL	100%		9,2

Fuente: elaboración Propia

## CAPÍTULO IV

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

#### 4.1. Características generales de los procesos productivos y los productos

Debido a que nuestro estudio estará dirigido a la elaboración de abonos orgánicos, utilizaremos métodos conocidos en el ámbito local, pasando a describir las más importantes y determinantes de todo el sistema productivo. De manera general: los residuos sólidos llegará a planta mediante los carros recolectores municipales, para luego realizar un programa de compostaje manual el cual tiene cinco componentes básicos: separación, recolección, tratamiento, distribución y utilización (figura 7). Siendo éstas las actividades más primordiales. La basura orgánica aceptada se almacenará en grandes cantidades una área o tolva de descarga, para luego pasar a una Criba tambor trituración de trozos gruesos, después de dicho proceso pasa a una banda de clasificación de materiales reciclables y de basura de la fracción compostable, luego pasa por una área de fermentación, una área de acondicionamiento para luego su venta.

Los abonos orgánicos serán vendidos a granel y sacos de 50 Kg.

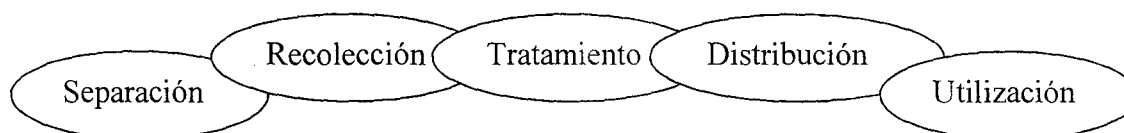


Figura 7. Componentes básicos de un programa municipal de compostaje

#### 4.2. Descripción del proceso de elaboración de compost.

##### a) Separación de residuos: Tipo físico

##### Descripción:

La separación consiste en eliminar de la fracción orgánica los elementos que no se degradan biológicamente y aquellos que pueden causar la contaminación de las operaciones biológicas. Es una operación que se debería efectuar fuera de la planta, en el lugar mismo en que se generan los residuos, pero es posible realizarla en la planta.

<b>Puntos críticos:</b> -Existencia de RP	<b>Solución:</b> -Rechazo de la materia prima
<b>Método manual:</b>  En la PDC se descargan los residuos sobre una superficie plana, y el personal con protección para vías respiratorias, pies y manos, realiza la separación de todos aquellos elementos que pueden ser tóxicos para el compostaje, muy grandes para su transporte o que por su dureza pueden afectar el equipo para la reducción de tamaño. El resto se admite como materia prima.	<b>Maquinaria:</b>  -Bandas de selección manual -Separadores magnéticos -Separadores vibratorios -Separadores por densidad -Separadores ópticos -Cribas

**b) Reducción del tamaño ( molienda):** Tipo físico

**Descripción:**

También se le conoce como trituración. Es una operación que puede no ser incluida para RSU orgánicos, pero que es indispensable para residuos de poda. Consiste en reducir el tamaño de los materiales para facilitar la degradación. Una versión particular de este proceso es la “ruptura de bolsas” que reduce el tamaño de RSU de una bolsa en sus componentes.

<b>Puntos críticos:</b> -Difícil implementación manual Ruptura de los elementos de corte de la máquina	<b>Solución:</b> -Rechazo de la materia prima
<b>Método manual:</b>  Para el caso de las bolsas de RSU se requiere de mucha mano de obra, y por lo tanto se sugiere que lo efectúe el personal de recolección. Para el caso de poda, se emplean tijeras, machetes o hachas; sin embargo, no es recomendable depender de la molienda manual para poda a gran escala.	<b>Maquinaria:</b>  -Molinos de martillos -Molinos de disco -Tromel de ganchos y criba

**c) Transporte:** Tipo físico

**Descripción:**

Cambio de la localización física de los materiales en el interior de la planta. Incluye su movimiento desde la admisión de la materia prima hasta la salida del producto final.

<b>Puntos críticos:</b> -Caminos internos en mal estado -Tornillos y bandas atascados -Espacio insuficiente	<b>Solución:</b> -Recubrimiento de caminos -Mantenimiento preventivo -Cambio de la distribución de planta o del sistema de transporte
<b>Método manual:</b> Utilizando principalmente carretillas, palas y bieldos	<b>Maquinaria:</b> -Cargador frontal -Camiones de volteo -Tornillos sin fin -Bandas de transportación -Cesta de mordazas -Equipo de aireación y transporte combinado.

**d) For mulación** Tipo físico

**Descripción:**

Adición de diferentes tipos de residuos y agentes químicos que facilitan el compostaje. Para el caso de agentes químicos, pueden emplearse ácidos y bases que permiten el ajuste del pH y una previa reacción química. Otros agentes químicos deben consultarse directamente con el proveedor. En ocasiones es necesario inocular (agregar) composta ya lista a la mezcla para su maduración.

<b>Puntos críticos:</b> -Falta de materiales verdes o cafés  -Tiempo elevado de almacenaje de materia prima  -Dependencia de agentes químicos	<b>Solución:</b> - Adición de agentes químicos -Diversificación de las operaciones biológicas -Búsqueda de residuos específicos
--	--



<b>Método manual:</b> Construcción de pilas y relleno de trincheras por capas con ayuda de palas, carretillas y rampas de madera. Adición de materias primas en pequeñas cantidades al equipo de degradación.	<b>Maquinaria:</b> -Cargador frontal -Tanque de formulación
--	---

e) **Degradación:** Tipo biológico

**Descripción:**

Biorreacción de los componentes orgánicos de la mezcla. Un conjunto diverso de organismos ataca los residuos, transformándolos bioquímicamente durante varios días.

<b>Puntos críticos:</b> -Control de humedad  -Control de temperatura  -Control de patógenos -Control de anaerobiosis (malos olores) -Control de vectores (moscas, ratas, etc.)	<b>Solución:</b> -Humectación en temporada seca y drenaje en temporada húmeda -Humectación, aireación y cubrir pilas. -Control de pH, control de temperatura, adición de químicos -Pasteurización -Aireación -Cambiar diseño de pila, humectación, aireación, -formulación
<b>Método manual:</b> Utilizando principalmente carretillas, palas y bieldos	<b>Maquinaria:</b> -Cargador frontal -Camiones de volteo -Tornillos sin fin -Bandas de transportación -Cesta de mordazas -Equipo de aireación y transporte combinado.

**f) Aireación:** Tipo físico

**Descripción:**

Proporcionar suficiente oxígeno a la degradación y evitar de esta forma la proliferación de malos olores y reducción de velocidad en el proceso de compostaje. Ésta puede llevarse a cabo por convección natural o forzada (con uso de motores).

<p><b>Puntos críticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sellado de los canales de aireación</li> <li>-Disminución de la temperatura antes de tiempo</li> </ul>	<p><b>Solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Disminuir la humectación, aumentar el drenaje.</li> <li>-Aumentar el tamaño de algunas partículas</li> <li>-Disminuir el periodo de volteo</li> </ul>
<p><b>Método manual:</b></p> <p>Construcción de la pila o trinchera con canales para la difusión de oxígeno. Estos canales pueden ser de tubería de plástico perforada, ramas y troncos que al retirarlos de la pila o trinchera dejan huecos, o construyendo un soporte de ramas para los residuos. Volteo manual.</p>	<p><b>Maquinaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cargador frontal</li> <li>-Equipos para el volteo de pilas</li> <li>-Tubería horizontal y compresores en pilas</li> <li>-Aspersores, tubería y compresores en tanques y naves cerradas</li> </ul>

**g) Humectación:** Tipo físico

**Descripción:**

Proporcionar la humedad necesaria para la degradación, evitando la inundación o la resequeidad de la mezcla.

<p><b>Puntos críticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Esgurrimiento de lixiviados</li> <li>-Encharcamiento en la base</li> </ul>	<p><b>Solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Volteo o perforación de nuevos canales de aireación</li> <li>-Disminución de la humectación y adecuación del drenaje</li> </ul>
---	---

<p>-Resequedad de la mezcla</p> <p>-Estación seca</p> <p>-Estación húmeda</p>	<p>-Aumento de la humectación, volteo</p> <p>-Protección del sol</p> <p>-Protección del sol utilizando plásticos perforados, composta inmadura, material de poda o residuos cafés en la superficie.</p> <p>-Aumento de la humectación.</p> <p>-Protección de la lluvia utilizando plásticos o material de poda. Cambiar la pendiente de la pila. Adecuación del drenaje.</p> <p>-Reformulación aumentado los residuos secos y protegiendo la pila de la lluvia, así como la captación y recirculación de lixiviados en tubería. Recolección de agua y almacenamiento en grandes tanques (cisternas o tinacos) en la estación lluviosa para uso durante el año.</p>
<p><b>Método manual:</b></p> <p>Con ayuda de recipientes (cubetas, tambos) o tubería flexible (manguera). El agua proviene de la red municipal o canales de riego muy cercanos. No es muy recomendable hacer la humectación manualmente en zonas con problemas de abastecimiento de agua, debido a las distancias necesarias para acarrear el líquido.</p>	<p><b>Maquinaria:</b></p> <p>-Sistema de irrigación con aspersores, tubería y bombas</p> <p>-Equipo combinado de aireación y humectación</p> <p>-Aspersores, tubería y bombas en tanques y naves cerradas.</p>

**h) Pasteurización:** Tipo biológico

**Descripción:**

Eliminación de los microorganismos patógenos para la salud humana, animal y vegetal en contacto con la composta. Como primer paso se incrementa la temperatura alrededor de 35° C durante algunos días para favorecer la germinación de semillas,

quistes, esporas, etc. Posteriormente se eleva la temperatura lo más rápidamente posible por encima de los 55° C durante más de 5 días para eliminar todos los organismos excepto las bacterias termofílicas (que proliferan a esta temperatura). Manteniendo la degradación a temperaturas altas disminuye el tiempo del compostaje y favorece la pasteurización.

<p><b>Puntos críticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Clima frío</li> <li>-Temperatura baja</li> <li>-Semillas persistentes en la composta</li> </ul>	<p><b>Solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Proteger con plásticos o material de poda del frío</li> <li>-Disminuir la humectación, disminuir el volteo, proteger la pila</li> <li>-Secar la composta</li> </ul>
<p><b>Método manual:</b></p> <p>El calor necesario para la pasteurización proviene de la degradación. La temperatura necesaria para pasteurizar puede ser medida con un termómetro de bayoneta.</p> <p>Con ayuda del sol en el producto terminado.</p>	<p><b>Maquinaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En reactores y naves cerradas se puede instalar controles de temperatura utilizando agua o aire.</li> <li>-Utilizando un secador de gas al final del proceso.</li> </ul>

**i) Maduración:** Tipo biológico

**Descripción:**

Después de la degradación, la actividad biológica y la temperatura tienden naturalmente a disminuir. Los materiales residuales de la degradación se convierten lentamente en composta. Se utiliza el mismo equipo que en la degradación pero su operación es diferente, disminuyendo la frecuencia de volteo o la intensidad de la aireación.

<p><b>Puntos críticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Residuos orgánicos no degradados</li> </ul>	<p><b>Solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Recirculación del material, utilizándolo como biofiltro o protección contra el sol o</li> </ul>
--	---

	el frío
<b>Método manual:</b> Construcción de pilas cónicas, triangulares o semiesféricas con ayuda de palas, bieldos y carretillas	<b>Maquinaria:</b> -Cargador frontal -Equipo de transporte en tanques y naves cerradas a muy baja velocidad -Equipo de volteo

**j) Secado:** Tipo físico

**Descripción:**

Esta operación reduce la cantidad de agua en el producto final. Su principal propósito es disminuir los costos de transporte y aumentar la estabilidad biológica del producto. El secado se realiza incrementando la temperatura de la composta, ya sea con calor solar o calentando artificialmente con empleo de combustible.

<b>Puntos críticos:</b> -Composta demasiado seca que dificulta la rehidratación -Demasiado tiempo de secado -Muy alto costo de secado	<b>Solución:</b> -Disminuir el tiempo de secado -Aumentar la maduración -Proteger de lluvia y humedad -Utilizar la energía solar
<b>Método manual:</b> En una superficie plana de color oscuro se coloca la composta con ayuda de rastrillos y se seca al sol. Hay que retirarla por las noches o cubrirla con material impermeable para que el rocío no la humedezca.	<b>Maquinaria:</b> -Secadores de túnel -Secadores en lote (horno de muy baja temperatura) -Cambio de temperatura y humedad en reactores y naves cerradas

**k) Empacado:** Tipo físico

**Descripción:**

Acondicionamiento final para su comercialización. Protección del producto del sol y la humedad excesivos durante el transporte y el almacenamiento. Facilita el transporte y comercialización. Incluye el pesaje del producto.

<p><b>Puntos críticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ruptura de los sacos</li> <li>-Sacos de diversos pesos</li> <li>-Acumulación de un tipo de sacos</li> </ul>	<p><b>Solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar materiales especializados para sacos de productos agropecuarios finos</li> <li>-Modificar el sistema de pesaje</li> <li>-Rediseño del empaçado</li> </ul>
<p><b>Método manual:</b></p> <p>Llenado y pesado de sacos con ayuda de pala y báscula. El saco puede ser cerrado con un simple lazo manualmente.</p>	<p><b>Maquinaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cosedora portátil de sacos</li> <li>-Sistema automatizado de llenado, pesaje y costura de sacos.</li> </ul>

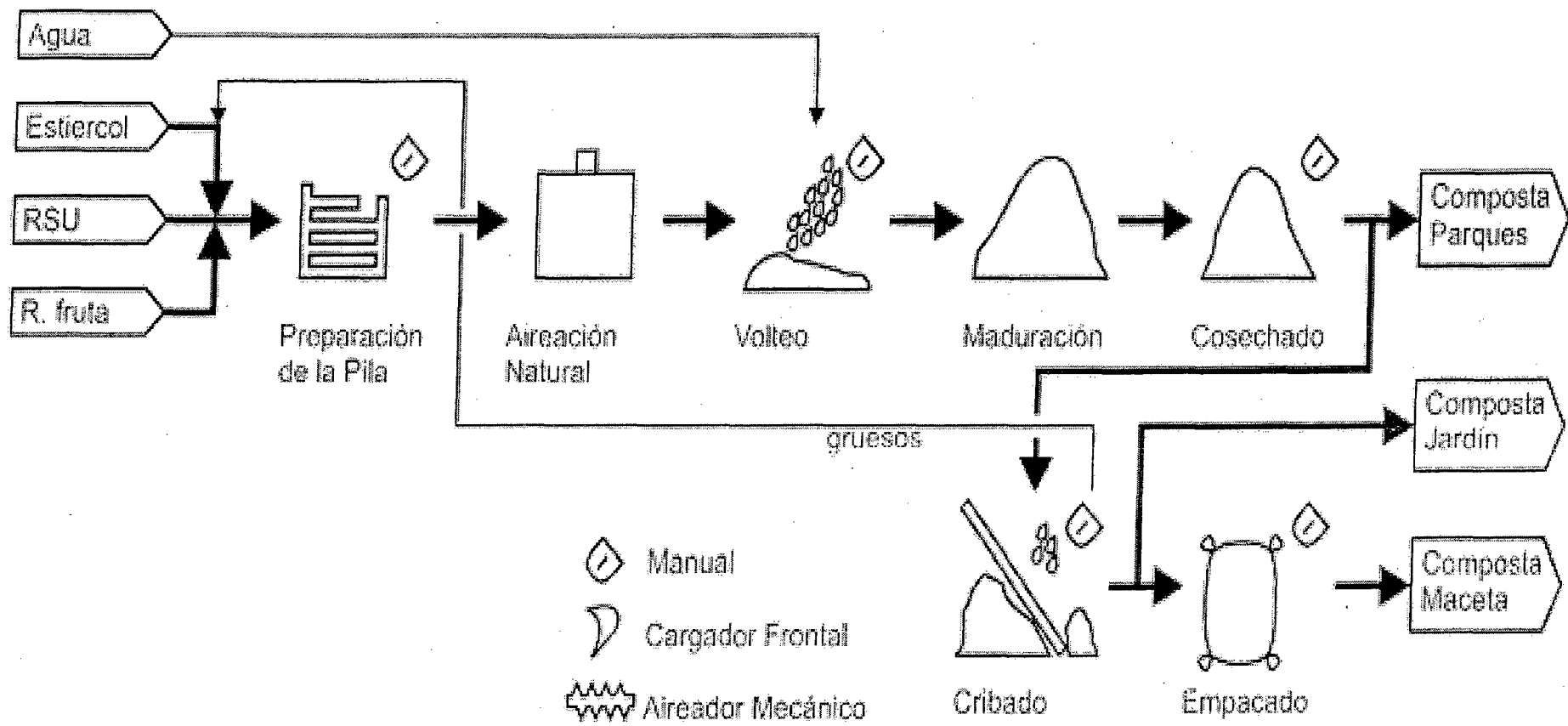
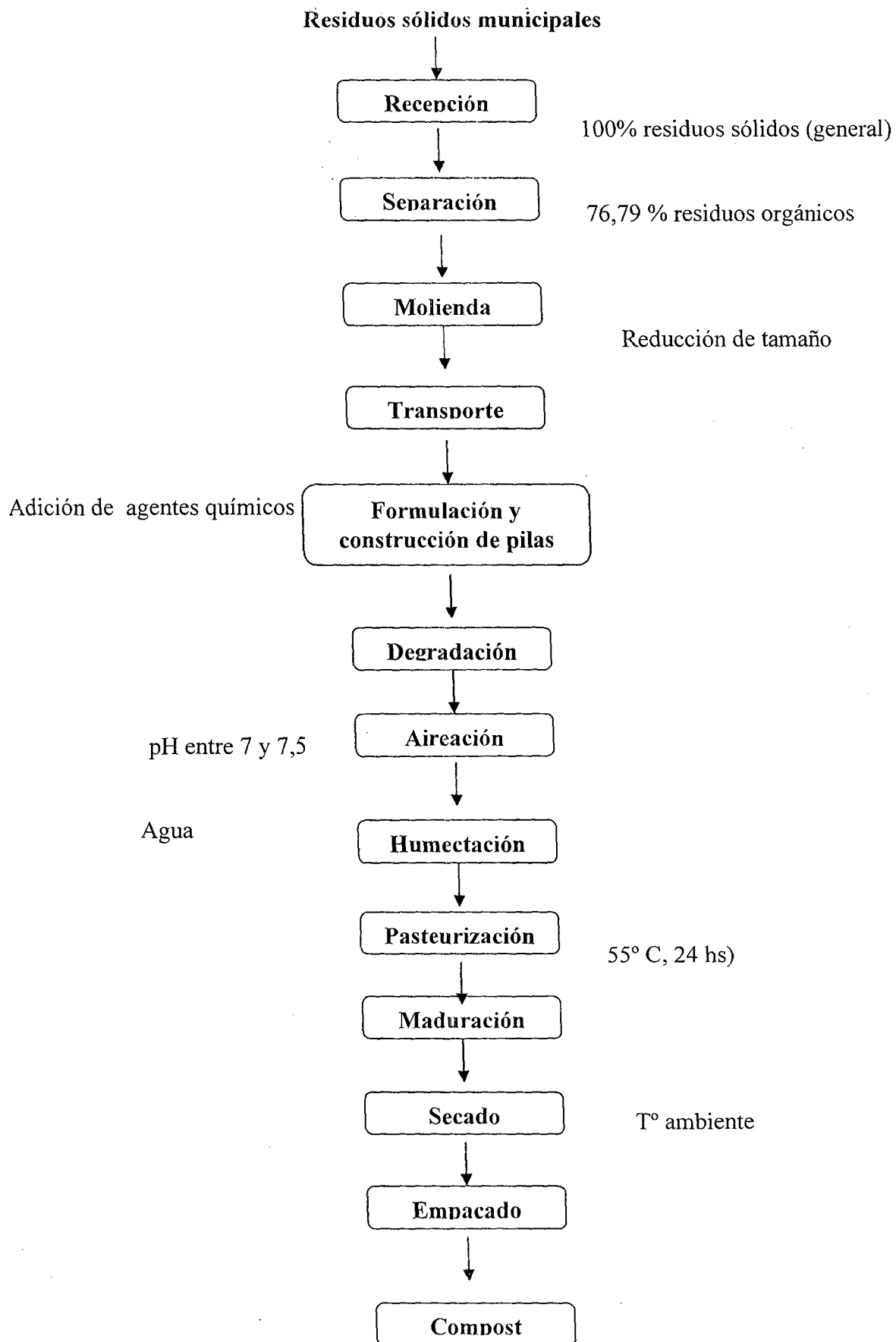


Figura 8. Diagrama de Proceso de una PdC de operación manual



**Figura 9: Diagrama de flujo para la elaboración de compost**



## **CAPITULO V**

### **INGENIERIA DE PROCESO O PROCESO PRODUCTIVO**

#### **5.1. Balance de materia**

El balance de materia se realiza para la fabricación de todos los productos, llámese compost humus; con la finalidad de ayudar a obtener el rendimiento y de esta manera también establecer la cantidad de insumos que necesitaremos (Yanacocha, 2005).

#### **5.2. Balance de energía**

El balance de energía se realiza teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de los equipos, considerando además el proceso continuo en un día de trabajo.

### Residuos sólidos municipales (Ton) Compost.

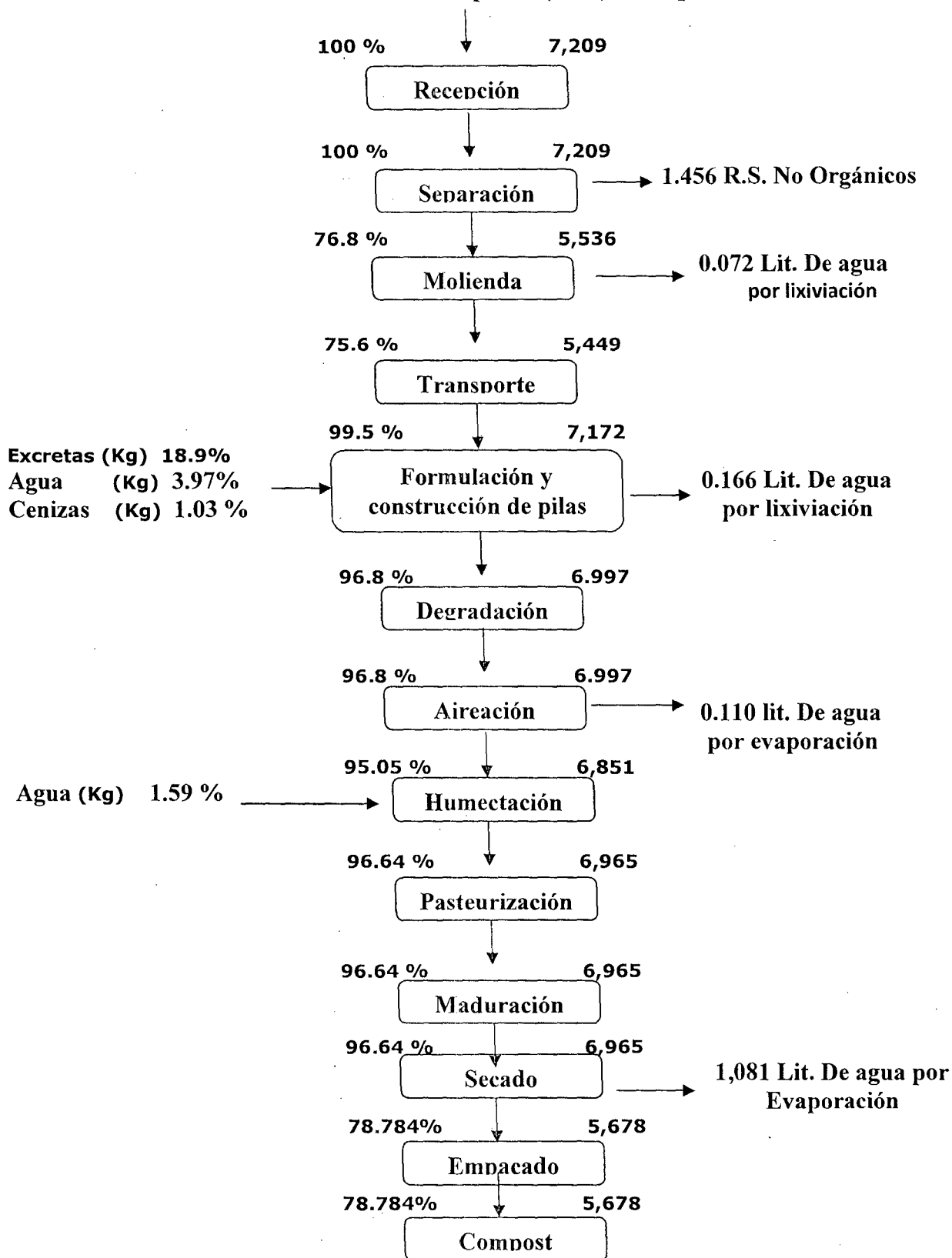


Figura 10: Balance de materia para elaboración de compost (Ton)

A continuación en la Tabla 19, nos indica el punto de partida para el flujo de materia y respectivo balance.

Tabla 19. Capacidad de la planta

<b>2011</b>	<b>PRODUCCION SACOS/AÑO</b>
SACOS ANUAL	25860.6
SACOS MENSUAL	2873.4
SACOS SEMANAL	670.5
SACOS DIA	95.8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20 Resumen de balance de materiales para la producción de abonos orgánicos compost (Tm). al día

°	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Recepción	7,209													
Separación		5,536												
Molienda			5,36											
Transporte				5,449										
Aditivos					1.500									
Formulación y construcción de pilas						7,172								
Degradación							6,977							
Aireación								6,977						
Humectación									6,851					
Pasteurización										6,965				
Maduración											6,965			
Secado												6,965		
Empacado													5,678	
Compost														5,678

Fuente: Elaboración Propia

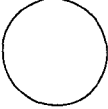
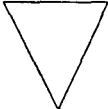

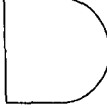
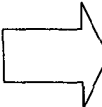
## CAPÍTULO VI

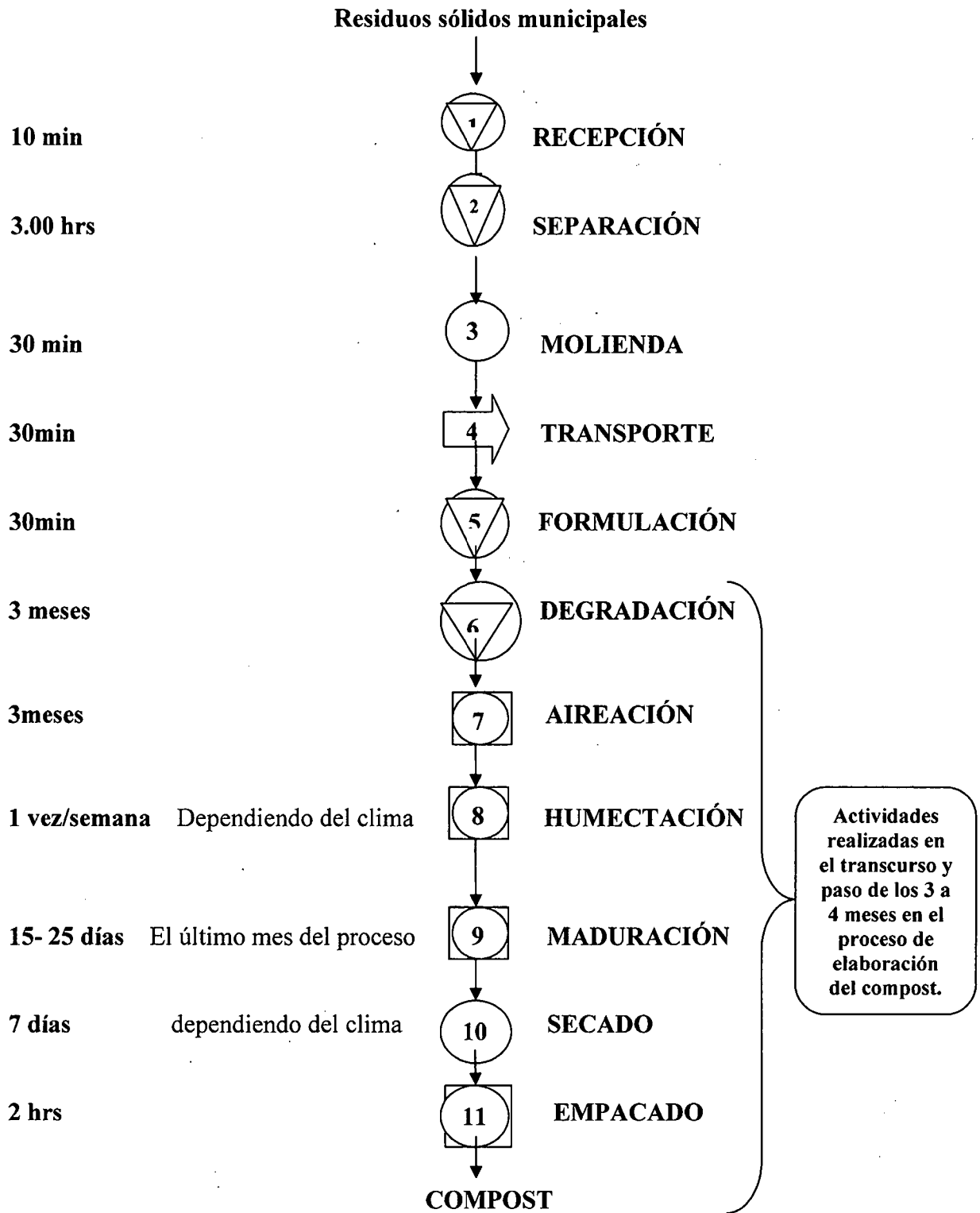
### DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

#### 6.1. Diagrama de operaciones de los procesos

Este diagrama de bloques se realizó con la finalidad de establecer los tiempos estándar de trabajo con valores aproximados en cada operación, por lo que este diagrama nos permitirá establecer el número de inspecciones obligatorias que se debe realizar en el proceso. (Ver Fig. 8).

La simbología empleada tiene el siguiente significado:

Operación	
Almacenamiento	
Inspección	
Demora	
Transporte	



**Figura 11: Diagrama de Operaciones de compost (en base a 7,209 Ton.)**

En la Tabla 21. Se resume el tiempo empleado diario para previo proceso de 6,275 Ton. Para luego llevar a ser procesadas en compost, tiempo del cual es de 3 a 4 meses. Mencionando algunas de las actividades realizadas en este transcurso de tiempo.

Tabla 21. Tiempo utilizado diario para preparar. **7,209 Ton** De basura orgánica en compost.

Actividad	Tiempo (min/día)	Nº de actividades
Operación	280	2
Inspección		4
Almacenamiento		4
Transporte		1
TOTAL		11

Fuente: Elaboración propia

## 6.2. Equilibrio en línea

Es el cálculo que permite efectuar el armado total del producto, con la menor cantidad de gente posible, el mínimo tiempo muerto y la mejor distribución del trabajo entre todas las personas que lo ejecutan. Para lograr este equilibrio, desarrollaremos una secuencia de pasos.

Tabla 22. Características de la maquinaria

Equipo	marca	material	dimensiones (mts)				Potencia (kw)
			Altura	Ancho	Diámetro	Largo	
Intercambiador de calor Ambiental	_____	_____	1.8	0.66	_____	1.8	16.4
Empaquetador de COSTAL		Acero inoxidable	2.3	1.35	_____	3.05	9.8103
Balanza Mecánica	Corona	fierro fundido	0.5	0.3	_____	0.6	_____
Bomba de agua	DLG		0.3	0.2		0.4	2 hp

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Requerimiento de maquinaria de proceso (cambio = 2.79)

Equipo	Cantidad	Precio (\$)	Precio (S/)
Intercambiador de calor Ambiental	1	2500,00	6975,00
Empaquetador de COSTAL	1	50,00	139,50
Balanza Mecánica	1	85,00	237,15
Bomba de agua	2	180,00	502,20
<b>TOTAL</b>		<b>2815,00</b>	<b>7853,85</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. Requerimiento de equipos de laboratorio

Descripción	Cantidad	Precio (\$)	Precio (S/)
Termómetro	1	10	27,90
Balanza Analítica	1	20	55,80
Centrifuga	1	200	558,00
<b>TOTAL</b>		<b>230</b>	<b>641,70</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 6.3. Requerimientos de materiales directos (mensual):

- **Material Orgánicos.**- Por recolección Municipal
- **Tierra.**- Será obtenido por la compra cubica.

Tabla 25. Materiales Directos Para la Producción de Abono Orgánico

Descripción	Cantidad	Precio (\$) unidad	Precio (\$) total	Precio (\$) mensual	Precio (S/)
Material Orgánico	7,209	0,10	720,50	2689,29	7503,11
Insumos	1500	0,12	180,00	771,43	2152,29
sacos (año)	96	0,10	9,60	41,14	114,79
<b>TOTAL</b>	<b>8805</b>		<b>907,1</b>	<b>3501,86</b>	<b>9770,18</b>

Fuente: Elaboración Propia



**6.4. Requerimiento de recursos humanos.** Se trabajara en un solo turno de 8 hora diarias de 8 a.m. a 17 horas, considerando una hora de descanso.

**6.5. Materiales indirectos.** Son todos los materiales que se necesitan para el logro de los fines de la producción. En la Tabla 26 se muestran los requerimientos de materiales indirectos.

Tabla N° 26. Requerimiento De Herramientas y Materiales del Proceso (anual) AÑO  
CERO COTIZACIÓN DOLARES

Descripción	Cantidad	Precio (\$) unidad	Precio (\$) total
Carretillas	6	30,00	180,00
Palas	7	6,00	42,00
Rastrillos	5	5,00	25,00
Trinches	10	3,00	30,00
Regadoras	5	6,00	30,00
Detergente	150	50,00	7500,00
Uniformes	15	5,00	75,00
Hilos	5	1,50	7,50
Mallas	10	3,30	33,00
Jabón germicida	50	0,50	25,00
Toalla	15	3,50	52,50
Papel higiénico	500	0,10	50,00
Escoba	10	2,60	26,00
Escobilla	10	2,60	26,00
Mandiles	15	5,00	75,00
Guantes de Jebe	100	1,20	120,00
Gorros Sanitarios	100	0,15	15,00
Mascarillas sanitarias	100	0,13	13,00
Botas de jebe	20	0,40	8,00
Delantal de jebe	15	5,00	75,00
Picos	5	6,00	30,00
Tijeras de Poda	8	4,00	32,00

Machetes	5	4,00	20,00
Hachas	3	6,00	18,00
Manguera	40	0,10	4,00
Cubetas	10	5,00	50,00
Cribado Manual	3	20,00	60,00
<b>TOTAL</b>			<b>8622,00</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 6.6. Factor hombre

El factor hombre va de acuerdo a los requerimientos de los recursos humanos los cuales se determinaron teniendo en cuenta las operaciones de cada uno de los procesos y de acuerdo a los volúmenes de producción, los operarios destinados a ellas podrán realizar otras actividades en su tiempo disponible. La mano de obra se mantendrá constante los tres primeros años, se incrementará en el cuarto año con la contratación de dos operarios de planta adicionales (Tabla 27). De acuerdo al estudio de mercado efectuado, la empresa debe contar al inicio con un promedio de 10 empleados no calificados y 1 jefe de planta.

Por otro lado, para el adecuado funcionamiento de la planta se considerará 1 gerente general, 2 asistente administrativo, 1 asesor contable, 2 encargados de ventas y 2 vigilante.

Tabla 27. Requerimiento de personal.

Cargo /función	Clasificación	Régimen laboral	Horizonte	
			1-4	5-8
<b>I. Mano de obra de fabricación</b>				
1.1. Mano de obra directa				
Operario de planta	Nc	O	5	8
Operario Jefe	C	E	1	1
1.2. Mano de obra indirecta				
Guardián ó vigilante	Nc	O	2	2
<b>II. Recurso humano para administración y ventas</b>				

2.1. Recurso humano administrativo				
Gerente Administrativo	P	E	1	1
Asistente administrativo	C	E	0	1
Asesor contable	P	E	1	1
2.2. Recurso humano para ventas				
Jefe de ventas	C	E	1	3

Fuente: elaboración propia

Leyenda:

Nc = No calificado

O = Operario

C = Calificado

E = Empleado

P = Profesional

Tabla 28. Salario de personal

Descripción	Cantidad	Sueldo unitario/mes (\$)	sueldo total (\$)	sueldo total (S/)
Administrador	1	700	700	1953
Operarios	6	430	2580	7198,2
Vigilante	2	300	600	1674
Representante de Ventas	1	400	400	1116
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>		<b>4280</b>	<b>11941,2</b>

Fuente: elaboración propia

## CAPÍTULO VII DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

### 7.1. Factores de producción.

#### 7.1.1. Materia prima y materiales directos de fabricación

Son aquellos que de una u otra manera influirán directamente en la elaboración de productos, además de su presencia en el mismo desde su elaboración hasta el consumidor.

Es aconsejable manejarse con medidas volumétricas y determinar los parámetros: Densidad (D), Masa (M) y Volumen (V), a partir de la fórmula  $D = M/V$ , expresando la Masa en toneladas (Ton.), y el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

#### • Unidad de Compostaje (Uc)

La Unidad de Compostaje, es la masa de residuos que nos permitirá la conformación de un camellón y que ingresará al sistema como una unidad independiente del resto. A título de ejemplo, en Jazan se generan 5,536 toneladas de Materia Orgánica al día de excretas, con una Densidad = 0,5, tendremos entonces los siguientes resultados como se muestran en las Tablas 30 y 31.

Tabla 29. Capacidad de la planta

2012	PRODUCCION SACOS/AÑO	PRODUCCION TM
SACOS ANUAL	25860	1293
SACOS MENSUAL	2874	144
SACOS SEMANAL	670	34

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30: Generación en toneladas de residuos sólidos.

JAZAN	Generación de M. O.			
Densidad 0.5	Día	Semana	Mes	Año
Peso en Ton.	7.209	36,045	154,478	1853,742

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Generación en toneladas de compost.

JAZAN	Generación compost			
	Día	Semana	Mes	Año
Densidad 0.5				
Peso en Ton.	5,678	28,384	126,901	1522,870

Fuente: Elaboración Propia

## 7.2. Características físicas de la planta.

### 7.2.1. Características de obras civiles

#### ➤ Terreno

El terreno necesario, se deberá disponer de un área de 15000 m<sup>2</sup>, ubicado en el distrito Jazan, en el barrio de TAHUIDE quedando a la salida del mismo distrito. El terreno incluirá un área para ampliación futura de la planta con espacios para mayor producción futura, la cual se dará luego del horizonte del proyecto.

#### ➤ Áreas requeridas actuales y futuras

El área requerida actual es 10000m<sup>2</sup>, pero se considerará un terreno de 15000 m<sup>2</sup> en total, es decir 5000 m<sup>2</sup> adicionales para futuras ampliaciones.

### 7.2.2. Edificaciones y servicios auxiliares

#### ➤ Zona de recepción

Es el área de descargo de basura orgánica o residuos sólidos orgánicos municipales, por lo que se realizará medidas de volumen y/o cantidad para verificar la cantidad de R.S.O. que entra a la planta y facilitarnos el balance de masa.

#### ➤ Zona de control de calidad

Es la zona donde se realizará la verificación del tipo de basura para compostar, viendo parámetros de calidad, que demuestren la relación C/N. cumpliendo estándares establecidos para posteriores procesos.

➤ **Zona de procesamiento**

Es el área más grande de la planta, por lo que aquí se realizarán todos los procesos y pasos para la elaboración de abonos orgánicos (compost y humus).

➤ **Zona de conservación**

Área destinada a conservar los sacos de los abonos orgánicos, con parámetros de humedad, temperatura, ventilación y otros para evitar el deterioro del producto, permitiendo el expendio al mercado manteniendo su calidad.

➤ **Zona de almacén.**

Es el área donde se almacenarán todos los equipos, vestuarios entre otros.

➤ **Zona de expendio**

Área para el despacho del producto al mercado.

➤ **Zona de energía**

Área donde se ubicarán los generadores de corriente eléctrica.

➤ **Zona de administración**

Área donde estarán los directivos de la planta, incluidos el gerente, asistente administrativo, jefe de planta y otros. Esta área debe construirse de manera que facilite el control y funcionamiento administrativo.

➤ **Zona de SS.HH. (personal administrativo)**

Área de servicios higiénicos, solamente para el sector administrativo, impidiendo el paso a personal ajeno a este sector.

➤ **Zona de SS.HH. y vestidores (Operarios)**

Área de servicios higiénicos y vestidores, establecida solamente para el personal de planta.

➤ **Zona de guardianía o vigilancia**

Área establecida solamente para el personal de seguridad de la planta; ubicada en la entrada de la planta.

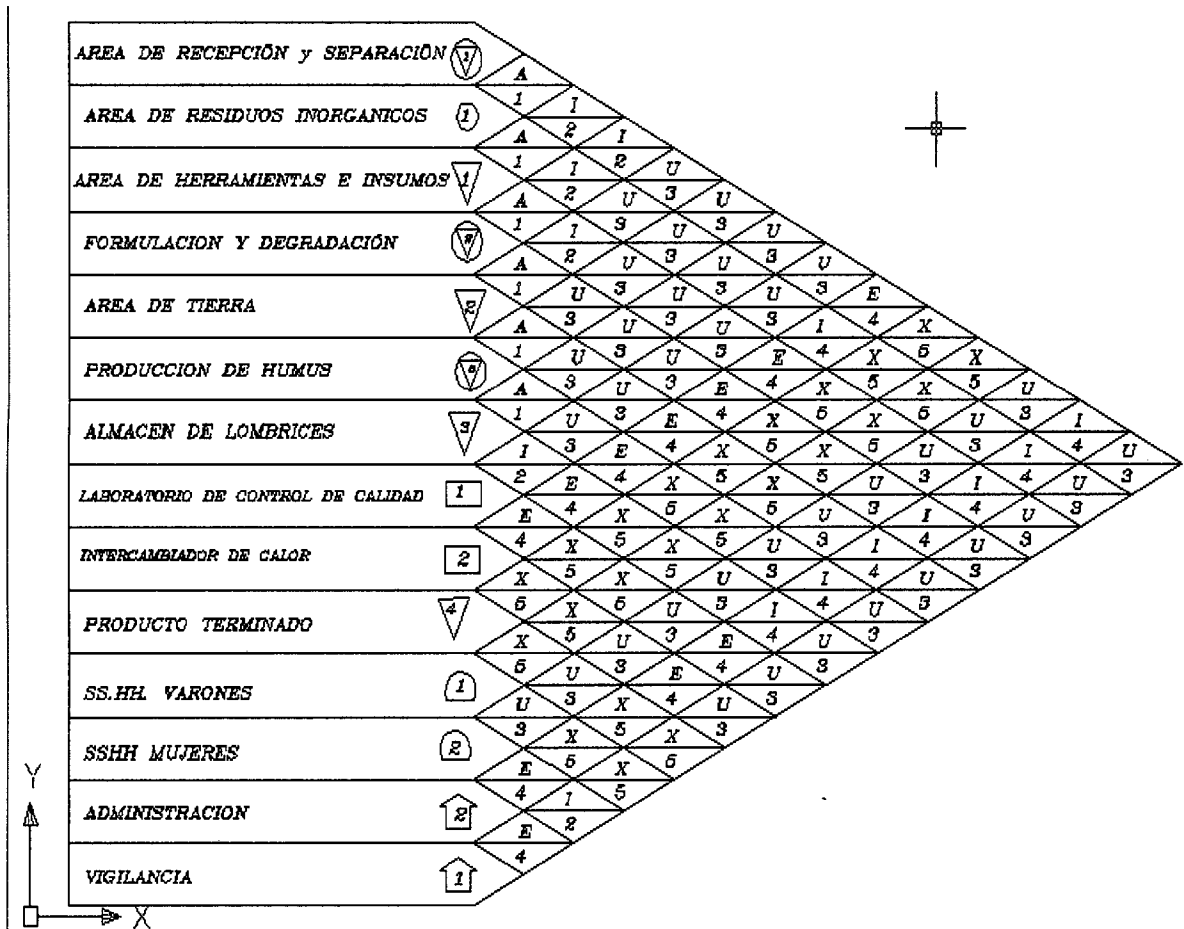


Figura 12. Relacional de áreas

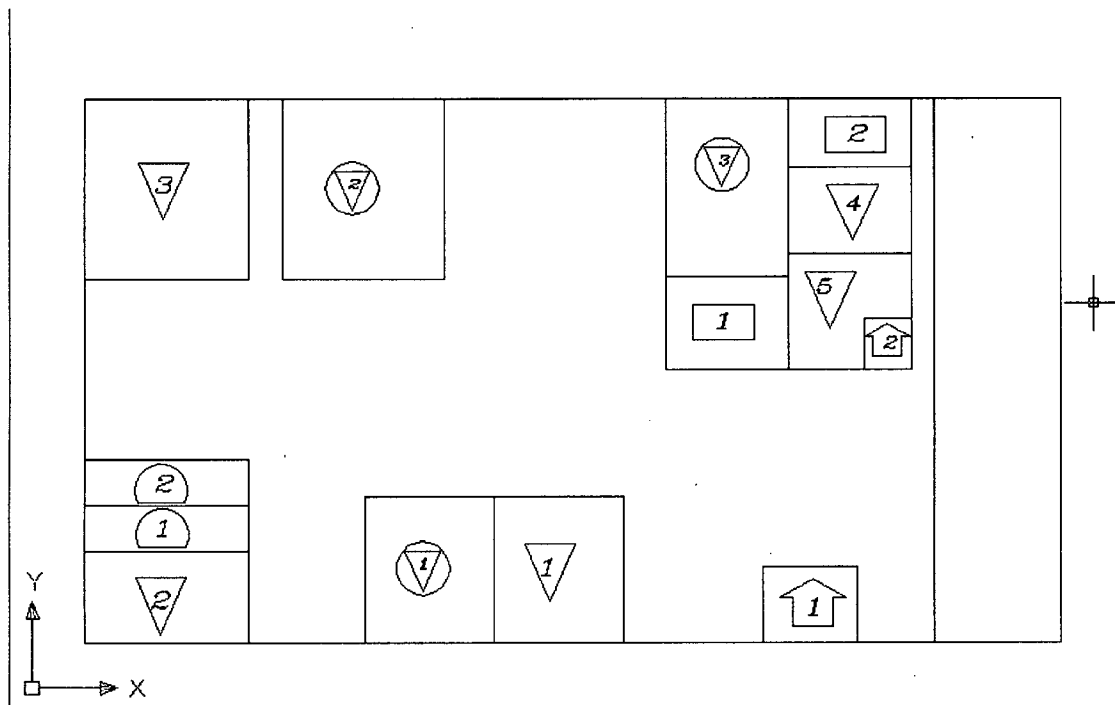


Figura 13. Distribución general de áreas

### **7.2.3. Salidas y puertas de acceso.**

Las salidas y puertas de acceso de toda la planta como oficinas, sala de recepción, almacenes, servicios higiénico, exterior, vestidores y demás, se muestran en la leyenda del plano que se muestra a continuación.

Al igual se muestran las paredes, pisos, veredas, ventanas, techos y todo lo concerniente al diseño de planta.



**7.2.4. diagrama de Gantt para la implementación física de la planta de producción de abonos orgánicos**

Tabla 32. Cronograma de actividades utilizando el diagrama de Gantt.

NUMERO	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	INICIO	FIN	PREDECESORAS
1	Obtención del financiamiento	15 días	<b>27/06/2011</b>	15/07/2006	
2	compra del terreno para la planta	6 días	18/07/2011	25/07/2011	1
3	Obtención de permisos y licencias	15 días	26/07/2011	15/08/2011	2
4	Afirmación del terreno	15 días	26/07/2011	15/08/2011	
5	Construcción de obras civiles	120 días	16/08/2011	30/01/2012	4
6	Instalación del sistema eléctrico	8 días	31/01/2012	09/02/2012	5
7	Compra de maquinaria, equipos y Herramientas	12 días	23/01/2012	07/02/2012	
8	Instalación de maquinaria, equipos y herramientas	6 días	10/02/2012	17/02/2012	6
9	Capacitación del personal	4 días	20/02/2012	21/02/2012	8
10	Compra de insumos	1 día	22/02/2012	23/02/2012	
11	Firma de contrato con los proveedores	1 día	24/02/2007	<b>25/02/2012</b>	9

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO VIII**

### **SERVICIOS GENERALES**

#### **8.1. Iluminación de la planta**

Para el caso de iluminación en plantas industriales; el tipo de alumbrado a utilizar es el directo, debido a su menor costo y facilidad de instalación, utilizándose artefactos con 3 lámparas, de 40 W y 2500 lúmenes cada lámpara. Tenemos que considerar además, que la distancia entre artefactos deben ser igual a su altura de montaje o como máximo 1,5 veces. Es muy importante que los artefactos deban tener una distribución lo mas simétrica posible.

#### **8.2. Instalaciones eléctricas**

El diseño de las instalaciones eléctricas se realizará en función de los requerimientos de energía de la planta para motores, bombas, iluminación, otras máquinas y equipos.

##### **a. Especificaciones para las instalaciones eléctricas**

El abastecimiento de energía eléctrica en la zona de Jazan es brindado por la empresa ELECTRONORTE S.A

La conexión eléctrica será directamente de la red pública.

La corriente será trifásica y monofásica de baja tensión.

La instalación de la red eléctrica de la planta será empotrada.

En el local de la planta se tendrá en cuenta la selección de la línea de ingreso, el transformador, el tablero general y las líneas de distribución, haciendo un estudio de instalación según los equipos a utilizar donde se tendrá en cuenta el cálculo de la intensidad de carga de cada equipo, la capacidad de conductor, el tipo de conductor, el diámetro de tubería de los conductores, cálculo del protector térmico, cálculo de la llave general. Para los motores además se considerará el control del motor y el fusible de la llave general del tablero de fuerza (ver plano de instalaciones eléctricas).

### 8.3. Instalaciones sanitarias

El agua es fundamental para el funcionamiento de una planta productora de abonos orgánicos, debe obtenerse del lugar más adecuado posible. Para dicho análisis contaremos con la ayuda de un ingeniero civil para el mejor desarrollo y entendimiento de la misma.

#### 8.3.1. Sistema de abastecimiento de agua para la planta

Alegre. (2008) nos indica que el sistema de abastecimiento es un conjunto de elementos y procesos técnicos para que el agua llegue a la planta y se emplee en el proceso, en las condiciones correctas. Presenta las siguientes partes.

➤ **Suministro de agua:** el abastecimiento total de agua a la planta se efectuará a través de:

Tanques de almacenamiento: donde se recepcionará el agua proveniente de la red pública, para ser distribuida según los requerimientos de la planta.

**Requerimientos de agua:** En la planta se requerirá de mucha agua, la misma que será abastecida por la red pública. en el plano se muestra el sistema de distribución de la misma (ver plano de instalaciones sanitarias).

a) **Agua potable:** es el agua que llega a la planta desde la red pública, se empleará para limpieza, servicios higiénicos y riego de pilas.

#### **8.4. Seguridad industrial y mantenimiento**

La planta productora de abonos orgánicos, como toda planta, debe tomar previsiones con respecto a la seguridad. La seguridad integral es un factor primordial en una empresa debido a que protege a cada una de las personas que laboran en la planta, evitando accidentes de trabajo mediante un adecuado adiestramiento del personal y la correcta utilización de equipos de protección personal, para cada una de las operaciones del proceso de producción, creando así un adecuado ambiente de trabajo (Alegre, 2008).

##### **8.4.1. Higiene personal**

Por ser una empresa que trabaja con residuos sólidos o basura, es de vital importancia tener especial cuidado con la higiene del personal, al término de trabajo, primordialmente el personal que labora en la sala de separación de residuos sólidos, ya que estos van a manipular las materias primas, evitando en todo momento contaminarlos, conservando siempre total limpieza y orden. Para este efecto, los trabajadores están obligados a usar ciertos implementos que permiten proteger su salud. Estos implementos consisten en gorros, botas, mandiles, tapa boca, guantes entre otros materiales a usar en el momento. Además se realizará una limpieza rigurosa de toda la planta y se empleará desinfectantes industriales recomendados (Alegre, 2008).

##### **8.4.2. Prevención de accidentes**

Los accidentes más frecuentes son aquellos ocurridos por el manejo de herramientas cortantes en el procesamiento de uno u otro producto. Para evitarlo se proveerá a los trabajadores de guantes protectores especiales para prevenir cortes. Es imprescindible un entrenamiento del personal para el uso de las herramientas cortantes como palas, picos, cuchillos y máquinas, señalando especialmente los procedimientos que no deben seguir por ser peligrosos e inseguros. También se colocarán los avisos de alerta que vienen con las máquinas en los lados de las mismas, estos indicarán el tipo de peligro que se corre con el fin de fomentar la utilización del equipo de protección personal. Además, se podrían colocar carteles y botiquines didácticos que instruyan a los trabajadores y los hagan reflexionar en cuanto a la importancia de la seguridad en el trabajo (Alegre, 2008).

## **8.5. Prevención contra desastres naturales**

### **a. Manuales de prevención y protección**

Se proporcionarán manuales de prevención y protección para cada actividad; se brindará a los trabajadores información acerca de los medios preventivos de riesgos, además de una educación en seguridad (Alegre, 2008).

### **b. Prevención de incendios**

Se aplicará un plan de prevención de incendios. Se colocarán estratégicamente extintores que servirán para un primer ataque al fuego. Estos serán de polvo químico seco para distintos tipos de fuego (ocasionados por sólidos, líquidos combustibles y para casos de incendios debido a cortocircuitos). Todos ellos contarán con las instrucciones para su uso, sobre lo cual será instruido todo el personal de la planta. Posteriormente se contará con un plan de acción en caso de incendio que indique las pautas a seguir, los lugares por donde evacuar, que zonas pueden ser las más afectadas y las más peligrosas de ocurrencia de accidentes (Alegre, 2008).

### **c. Protección interna**

En cuanto a la protección interna de la planta, se contará con sistemas de inventario a fin de contabilizar rigurosamente cuanto se dispone de materia prima, productos terminados y materiales varios de proceso, para así evitar posibles hurtos o robos por parte de los trabajadores (Alegre, 2008).

## **8.6. Sistemas de mantenimiento**

### **a. Programas preventivos**

Se implementará un sistema de mantenimiento preventivo mediante el cual se realizarán inspecciones periódicas para detectar condiciones que pueden causar averías, detención de la producción o pérdidas, que perjudiquen las operaciones continuas de la planta. Las inspecciones destinadas a prevenir averías permitirán que el personal de mantenimiento tome las acciones correctivas de inmediato. Se realizará una adecuada lubricación y cambios de piezas en los equipos. Así se conseguirá disminuir los tiempos perdidos por efecto de la paralización por desperfectos, esto traerá consigo una disminución de horas extra, menor número de reparaciones mayores o de gran escala, se evitará el deterioro en cadena, menor ocurrencia de productos por fallas dando mejores condiciones de seguridad para las instalaciones y sus operarios (Alegre, 2008).

## CAPITULO IX

### ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La organización propuesta es de naturaleza privada y se registrará por la ley de Sociedades Mercantiles vigente en la actualidad. Estará constituida bajo la forma de Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L) (dirección de la producción, 2010)

#### 9.1. Organización para la implementación del proyecto

##### 9.1.1. Generalidades del proyecto

- a. **Nombre del proyecto:** “Pre Factibilidad de inversión en la instalación de una planta productora de abonos orgánicos a partir de residuos sólidos municipales en el distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas.
- b. **Tipo de empresa** : Sociedad de Responsabilidad Limitada.
- c. **Nombre de la empresa** : Agrocompost S.R.L.
- d. **Tipo de industria** : Agroindustrial
- e. **Objeto** : La empresa se dedicará a la elaboración, producción y comercialización de abonos orgánicos.

d. **Plazo de duración de la sociedad: indefinida.**

#### 9.2. Organización de la empresa:

- 9.2.1. **Definir tareas.-** son los pasos secuenciales y lógicos a seguir para realizar un trabajo determinado.
- 9.2.2. **definir funciones.-** es la agrupación de tareas asignadas para atender las responsabilidades de un puesto
- 9.2.3. **definir responsabilidades.-** son las obligaciones de cumplir con ciertas tareas y asumir funciones de un puesto de trabajo.

**9.2.4. Requerimiento De Mano De Obra.-** Aquí se ve el tipo de personas a necesitar para que el desempeño de la empresa sea satisfactorio y permita obtener un beneficio.

### **9.3. Organización de recursos:**

Aquí se busca organizar los recursos humanos y los materiales, con el objetivo de mejorar la utilización de los recursos, lograr la eficiencia en la utilización de los equipos.

➤ **Principios:**

**1.- coordinación.-** Se busca la coordinación básicamente en autoridad y disciplina.

**2.- Jerarquía.-** según los deberes según la autoridad y obligaciones de los operarios y demás personal de la empresa.

➤ **Organigrama funcional de la empresa.**

Es una herramienta gráfica que permite visualizar las relaciones de supervisión y dependencia entre puestos de trabajo, también señala las líneas de mando y autoridad

**1.- área funcional.-** es la agrupación de funciones y responsabilidades que requieren conocimientos y habilidades afines.

➤ **Funciones básicas de la empresa:**

**1.- Administrar.**

**2.- Producir.**

**3.- Vender.**

**4.- Saber dirigir las tres funciones antes mencionadas en base a metas.**

De acuerdo a las funciones se divide a la empresa para realizar el funcionamiento de la misma.

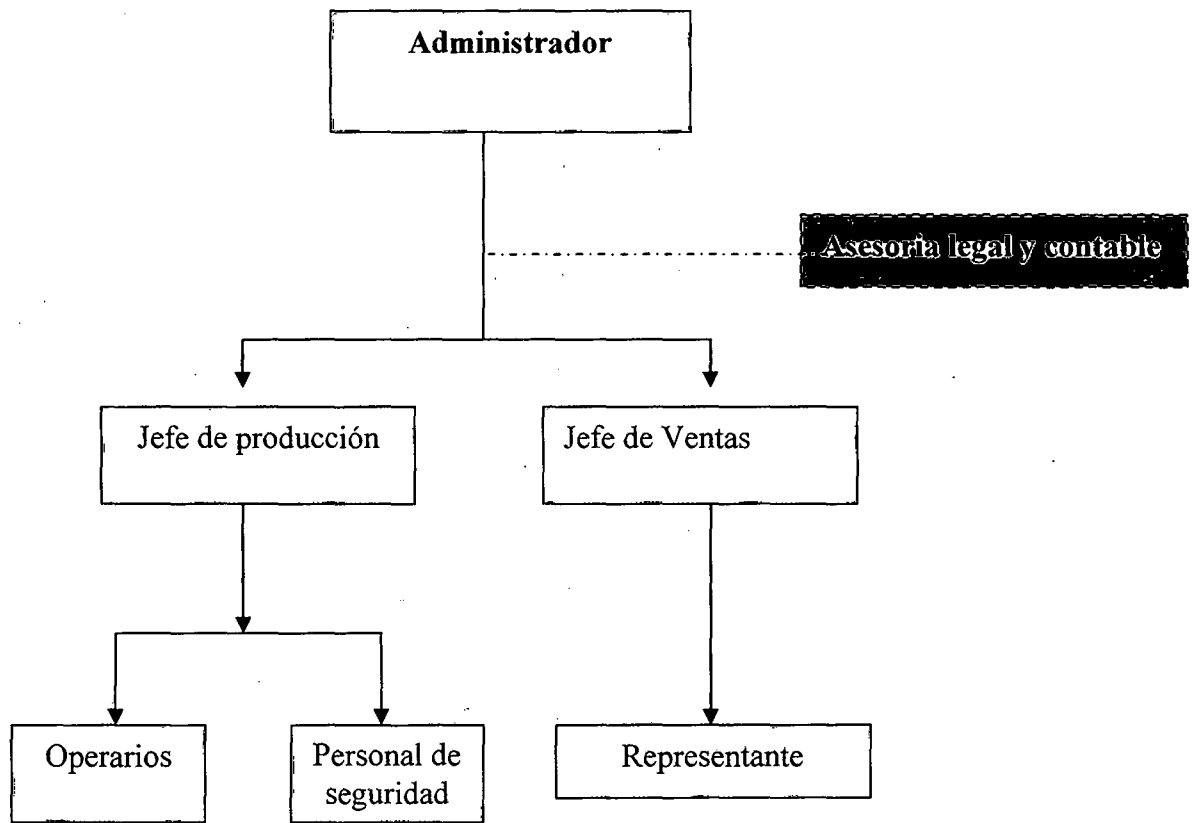


Figura 14: Organigrama estructural de la Empresa.



#### **9.4. Descripción de funciones.**

**9.4.1. Administrador.-** Es el ejecutivo máximo que dirige la sociedad esta encargado de la gestión y la representación de la misma, En nuestro caso el Administrador además estará a cargo del área de logística y realizara las compras y la administración de almacenes de producto terminado e insumos De preferencia debe ser un ingeniero agroindustrial.

##### **Funciones:**

- Control de pagos del personal a base de planillas.
- Controlar la cantidad de producción de cada sector del proyecto.
- Generar un control de las funciones de cada sector de producción.
- Ejercer personería jurídica, administrativa y comercial del a empresa
- Coordinar las actividades en las diferentes áreas de la empresa
- Elaborara el programa de planteamiento y control de la producción conjuntamente con el jefe de producción
- Gestionar los recursos humanos de producción
- Es el encargado de calcular los costos de producción , conjuntamente con el jefe de producción
- Efectuar los de personal incluyendo la formulación de los documentos
- Tiene a su cargo la tesorería de la empresa
- Vigilar el desarrollo de las actividades Administrativas, cuidando el estricto cumplimiento de todas las obligaciones legales y estatutarias
- Sancionar las inmoralidades que se presentan dentro de la empresa
- Solicitar cotizaciones a proveedores
- Realizar las compras de materia prima e insumos
- Ingresar y dar salida en el Kardex, las compras y salidas de materiales y suministros en forma diaria
- Despachar los materiales y suministros mediante las requisiciones de los materiales
- Efectuar inventarios físicos, mensuales y anuales.

**9.4.2. Jefe De Producción.-** Tendrá su cargo la parte administrativa y de supervisión de la producción, el planeamiento y control como Jefe y Parte dentro del proceso productivo de la empresa.

Así mismo estará encargado del control de calidad tanto de los insumos como producto terminado.- de preferencia debe ser Bach. o Ing. Agroindustrial.

**Funciones:**

- Designar a cada operario, según las cualidades, actividad que le corresponde
- Desarrollar programas de capacitación y entrenamiento para el personal de producción.
- Encargado de supervisar el buen funcionamiento de los equipos de la planta.
- Velar por la integridad física de los trabajadores bajo su responsabilidad, estableciendo medidas de seguridad e higiene industrial.
- Controlar la cantidad de materia prima y de los insumos.
- Realizar controles de calidad a la materia y producto terminado.

**9.4.3. Operarios.-** Son las personas que se encargan del tratamiento manual de la materia prima y estarán a cargo del jefe de producción.

**Funciones:**

- Cumplir su tarea con responsabilidad de acuerdo a lo especificado por el jefe de producción
- Controlar la calidad del producto en cada proceso.
- Informar al jefe de producción, sobre algún problema en el producto, proceso u otro que afecte el funcionamiento normal de la producción.
- Cumplir el reglamento de seguridad e higiene industria.

**9.4.4. Asesoría legal y contable.-** Es la persona que se contrata su servicio para apoyar a la Administración en aspectos técnicos correspondientes a sus respectivas áreas.

**9.4.5. Personal de seguridad.-** Se encarga de la seguridad de control del procesamiento. Se encargan de vigilar las instalaciones de la planta de procesamiento

**Funciones:**

- Controlar y vigilar a la planta de industrialización.
- Seguridad y control del personal.
- Seguridad para posibles accidentes, durante el proceso.

**CAPITULO X**  
**ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN PLANTAS**  
**DE ELABORACIÓN DE COMPOST**

**10.1. Introducción**

El estudio en impacto ambiental es de suma importancia, en los últimos tiempos, debido a que los niveles de contaminación en el planeta han aumentado de manera considerable. Debido al rápido desarrollo de la industria en el mundo, el hombre ha empleado cada vez mayores cantidades de agua y aire, arrojando indiscriminadamente desperdicios y desechos a las riberas de los ríos, lagos y mares, contaminando el aire con humos y vapores. Es preciso evitar cualquier tipo de contaminación, para ello instituciones internacionales han logrado que cada país tome conciencia del cuidado del medio ambiente de manera individual y colectiva, para ello han aprobado leyes, normas, al igual que procedimientos que pueden acatar las industrias y la población en general.

Para el presente Proyecto, la planta al no utilizar sustancias nocivas, ni generar gases tóxicos no generará problemas de contaminación ambiental. Las aguas lixiviadas de la planta irán a un poso de lixiviación, para luego después de ser tratada será regada a las áreas verdes que estarán dentro de la planta como se muestra en el plano (Sánchez et al, 1197).

Para la eliminación de residuos sólidos se contará con depósitos especiales para los desechos que provienen de las operaciones en planta y de zonas administrativas. Los residuos de la limpieza como el polvo acumulado en la planta, los restos de los envases plásticos, la basura de oficinas, papeles, empaques, etc.; serán evacuados en contenedores dispuestos para tales fines.

Para reducir la contaminación del aire se controlará el adecuado funcionamiento de la planta y del poso de lixiviación, para minimizar las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, solo durante la etapa de ejecución de las obras civiles (que ocasionan efectos de remoción de tierras, propagación de polvo; así como los ruidos por efecto de los trabajos de construcción de la planta) se ocasionará molestias a la población circundante. Sin embargo, al final de esta etapa se sembrarán áreas verdes en el interior de la planta, como se puede ver en el diseño de planta anteriormente, finalmente, los vehículos recolectores de residuos sólidos o

basura, que lleguen a la planta tendrán asignados estacionamientos en el frontis y en el interior de la planta con la finalidad de evitar el congestionamiento de tránsito en la zona.

Si bien dentro de una Planta de Compostaje se producen riesgos que en general son compartidos por la mayoría de las empresas o fábricas del país, también se producen riesgos específicos, que quizás solamente se podrían encontrar en empresas con similares fines, como lo son los rellenos sanitarios u otro tipo de empresa dedicada al manejo de los residuos.

Dentro de los riesgos que se pueden dar en empresas de diferentes rubros, están los riesgos de tipo laboral, emisiones a la atmósfera, ruido, incendios, emanación de olores, etc. Y dentro de los no tan comunes, está el de un adecuado control de vectores y el riesgos de lixiviados y control de aguas lluvias.

En este capítulo se revisarán los principales impactos ambientales de una planta de elaboración de compost, tomando en cuenta, también, aquellos riesgos cuya ocurrencia pudiera causar daños a largo plazo, o aquellos más factibles y que dañen a la comunidad en general. No se tomarán en cuenta los riesgos ocurridos durante la recolección, el traslado o almacenamiento previo a la llegada de los residuos a la planta.

Los impactos se revisarán de acuerdo al medio físico de posible ocurrencia, así estarán divididos en suelo, aire, agua y otros de importancia.

## **10.2. Impactos Ambientales en el Medio Aire**

### **10.2.1. Emisiones Atmosféricas**

El primer impacto observado por cualquier persona que observe la llegada de camiones a una planta de compostaje, es el polvo en suspensión que éste genera.

Las medidas de mitigación para estos casos no son complicadas de idear. Según sea el tamaño de la planta y, por lo tanto el flujo diario de camiones, se pueden considerar distintas medidas. Entre las principales medidas están la de asfaltar o pavimentar las vías de acceso y las vías interiores.

El uso de ripio, es también una alternativa que mitiga los polvos en suspensión, y puede ser utilizado tanto en las vías de acceso, como las interiores.

Otra medida puede ser la de regar periódicamente, las vías ocupadas, sean éstas asfaltadas, de ripio o tierra.

Cabe mencionar que ninguna de las medidas de mitigación citadas anteriormente, son excluyentes entre sí, por lo que una buena medida, puede ser, por ejemplo, el asfaltado de vías de acceso en conjunto con el compactado con ripio de las vías internas de planta y el riego periódico de ambas vías.

Es responsabilidad absoluta de la planta el mantenimiento de las vías acceso ocupada, y deberá ser controlada su condición para evitar mayores contaminaciones e impactos, en general, a la sociedad que circule por el sector. También es de su responsabilidad el mantenimiento de los vehículos, los que deben mantener todos sus permisos y revisiones al día, evitando mayores emisiones.

Con éstas medidas es posible lograr cumplir la norma de emisiones anuales de PM10 (ver Tabla 33).

Tabla 33. Emisiones atmosféricas máximas permitidas

contaminante	Emisión Máximo (ton / año)
PM 10	10
CO	100
NOx	50
C.O.V.	100
SOx	50

Fuente: Plan de Descontaminación 1997

También causan material en suspensión el acopio inadecuado de materia prima, la que deberá ser almacenada en lugares acondicionados para ese fin.

Otras emisiones son las generadas en el desarrollo mismo del compostaje. De hecho, en el proceso del compostaje se generan, principalmente, emisiones de CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, vapor de agua, y a menor escala SH<sub>2</sub>.

Lo insignificante que llega a ser la emisión de SH<sub>2</sub>, es debido a que en las pilas se generan condiciones aerobias. En la literatura se encuentran datos que entregan valores en los que oscilan estas emisiones. Según esos datos las emisiones de CO<sub>2</sub> oscilan entre 0,3 y 12,0 gr. de CO<sub>2</sub> por día por tonelada de material compostable, según el grado de madurez del material.

Las emisiones de óxidos de N y amonio son bajas en rangos cercanos a cero hasta 10 g/ kg de material. Dichos valores incluye la suma total de emisiones durante el proceso de compostación (alrededor de 3 meses). Las mayores emisiones corresponden a vapor de agua, llegando evaporar 15 g de agua por m<sup>3</sup> de material por día. (ver Tabla 34)

Tabla 34. Emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, metano y vapor de agua a la atmósfera según del grado de madurez del material vegetal a compostar

Componente	Estado del Material	Cantidad	Unidad	Frecuencia de Emisión
CO <sub>2</sub>	Fresco	8 - 12	g/ ton m.s / día	Diaria
	Maduro	0,3 - 1,0	g/ ton m.s./ día	Diaria
NO, NO <sub>2</sub> y NH <sub>3</sub>	Fresco	3 - 10	g/kg m.s./período	Diaria
	Maduro	0 - 0,2	g/kg m.s./período	Diaria
Vapor de Agua	Fresco	10 - 25	litros / m <sup>3</sup> /día	Diaria
	Maduro	0,1 - 1	litros / m <sup>3</sup> / día	Diaria
Metano		3 - 4 %	% de C total	Diaria

Fuente: Gottschal, (1988).

### 10.2.2. Generación de Olores

Este es un problema que siempre han debido abordar las industrias que trabajan con desechos, por lo que no están exentas las plantas de elaboración de compost.

Las fuentes de olor en los residuos orgánicos generalmente provienen de la descomposición de materiales de bajo peso molecular y volátiles, tales como los metil mercaptanos, metil sulfuros y aminas. Esto se puede evitar previniendo que la materia orgánica llegue en estado avanzado de descomposición, ya que en el traslado se pueden producir fases anaerobias por el modo de acopio.

Esta emanación de olores se intensifica notablemente si el proceso de fermentación se da en forma anaerobia, es decir, en ausencia de oxígeno, además de exhalar gases irritantes para las mucosas nasales.

Con esto se ve la importancia que tiene el mantener las condiciones aerobias, por lo que, al asegurar la circulación de aire y la humedad convenientemente dentro de la pila, se reduce la emanación de olores desagradables.

Se ha visto, con la experiencia de plantas ya en funcionamiento, que en los primeros 7 a 10 días, una frecuencia de volteo 3 veces por semana proporciona un adecuado control de olores, y que luego de este período ya no son percibidos.

De gran molestia sería para los operarios éstos olores, que se producen en el volteo de las pilas, por lo que se recomienda que el operario del tractor que haga el volteo de las pilas, se encuentre en una cabina cerrada, o con el uso de mascarillas o filtros para gases y vapores orgánicos.

### **10.2.3. Generación de Ruidos**

La generación de ruidos en una planta de compostaje no debieran ser de gran molestia a la sociedad o los vecinos, a no ser que ésta esté emplazada muy cercana a una zona habitacional.

Los ruidos más bien, causarían problemas en el ambiente laboral, y una buena manera de mitigar este problema sería con el uso de orejeras por parte de los operarios, las que llegan a disminuir el nivel de ruido entre 30 – 35 decibeles, lo que sería aceptable, en vista que los ruidos generados, son los similares a los generados por un tractor.



También, cabe recomendar, que el horario de uso de las maquinarias, sea adecuado y no se concentre en horas de descanso de la población que pueda colindar con la planta.

### **10.3. Impactos Ambientales en el Medio Agua**

En general, una planta de compostaje no descarga efluentes en el agua que puedan dañar de manera particular el medio ambiente, a no ser que se produjeran descargas directas a un curso de agua cercano, las que, además, no corresponderían a residuos líquidos industriales, pues éste tipo de proyecto no los genera, ya que, debido a las altas temperaturas que se generan en el interior de la pila (reacciones exotérmicas), se producen grandes pérdidas de humedad en forma de vapor, por lo que no debieran producirse lixiviados en grandes cantidades y estos, debido al impacto que producen, deben ser muy bien controlados. Las medidas a tomar en este caso, se explican en el punto siguiente (10.4.- Impactos Ambientales en el Medio Suelo)

La descarga doméstica producida en la planta por los mismos trabajadores, dependerá del tamaño de ésta y del número de operarios que posea, sin embargo, se ha visto, en algunas plantas de mediano tamaño, como una buena medida la utilización de fosa séptica y pozo negro, previo tratamiento.

### **10.4. Impactos Ambientales en el Medio Suelo**

El factor de mayor importancia a controlar, dentro de los impactos ambientales generados por una planta de compostaje es el lixiviado.

Lo ideal para un buen manejo y control de lixiviados es que las pilas sean hechas sobre una base de cemento, con una leve pendiente de 2 – 3 % que conduzca el lixiviado a una canaleta que lo traslade a, por ejemplo, a una piscina, o laguna de acopio de lixiviados, para que, luego, éstos puedan ser reutilizados en el control de la humedad de la misma pila.

En este caso, se debe considerar el volumen de precipitación de la zona en la que estará la planta, ya que la laguna debe poder soportar un aumento significativo de lixiviado en épocas de lluvias. Otra solución, que además ayudaría a mantener el nivel de humedad de la pila, sería el cubrirla con una capa de material plástico poroso.

En el caso en que las pilas sean formadas sobre el terreno, se debe tener certeza que las napas de aguas están lo suficientemente profundas, el suelo debe estar compacto y poco poroso, y con escasa permeabilidad, lo que podría impedir infiltraciones. Otra solución, sería la de cubrir el área donde se formaría la pila, con material plástico de alta densidad, u otro material que impida la posible infiltración a las napas subterráneas.

### **10.5. Generación de Vectores**

Las plantas de compostaje, como también los rellenos sanitarios y más aún los vertederos clandestinos, son medios en los que vectores sanitarios, como los ratones, y principalmente los insectos encuentran las condiciones óptimas para desarrollarse.

De hecho, algunas empresas del rubro, califican el control de los vectores como uno de los problemas más importantes de manejar adecuadamente durante el proceso de elaboración de compost.

En el caso de las moscas, los residuos de feria son un medio propicio para el desarrollo y su propagación, principalmente en los meses de primavera y verano, las cuales deben ser controladas y reguladas mediante la rápida incorporación del material fresco a las pilas y su posterior volteo.

La larva de la mosca en el material para la compostación, puede tener su origen en los huevos puestos en el lugar de recolección o en la misma Planta. Para ambos casos, es muy importante que el material sea preparado inmediatamente para la compostación, de modo que las altas temperaturas en las pilas impidan el crecimiento de las mismas.

El ciclo de vida de la mosca doméstica es, usualmente de 8 a 14 días cuando las condiciones son favorables (primavera-verano), llegando a los 25 días en invierno.

Los rangos de tiempo para los diferentes estados del insecto, dependientes Principalmente de la temperatura ambiente, en promedio son las siguientes:

Tabla 35. Estados de desarrollo de la mosca y rangos de tiempo

Estado	Rango de Duración
Huevo	1 – 2 días
Larva	3 – 5 días
Crisálida	3 – 5 días
Emergencia Mosca	7 – 11 días
Nueva postura	8 – 14 días

Fuente: Ingeniería Alemana S.A

Las medidas para el control de las moscas estarán orientadas a interrumpir este ciclo y prevenir el surgimiento de las moscas adultas. La trituración, aireación correcta y limpieza del lugar de proceso, son medidas muy efectivas en el control de parásitos, de microorganismos patógenos y en el desarrollo de las moscas.

Para este control es necesario que durante la primera semana de compostaje se hagan volteos en la pila cada dos días. El paso de la máquina volteadora realiza una inversión del material, ubicando los residuos vegetales superficiales en los estratos inferiores de las pilas donde la temperatura es mayor, destruyendo los huevos y posibles larvas emergidas. Además, durante el paso de la máquina se produce una molienda parcial del material compostado, ayudando al control de los vectores.

Para la eliminación y control general de los insectos de tipo rastreros, como voladores, se debe considerar un plan de desinsectación, según lo que el servicio de salud correspondiente tenga normado tanto por el producto a aplicar como de la frecuencia.

Es necesario que el personal que maneja la planta detecte el comportamiento y resistencia que manifiestan los insectos a la aplicación de los productos químicos, buscando, así, mayor eficiencia.

Adicionalmente, mediante este manejo se obtiene un compost de buena calidad y se controlan parásitos y microorganismos patógenos.

Una segunda actividad orientada al control de los vectores, radica en la limpieza sistemática de las canchas de compostaje, evitando dejar material en los pasillos de las pilas, donde las larvas pueden refugiarse y cumplir su ciclo.

En cuanto a los roedores, es importante detectar los puntos que posibiliten su desarrollo o proliferación, mantenerlos limpios y si es necesario, implementar un programa de desratización.

Al igual que en los vertederos sanitarios, es importante implementar una pantalla verde alrededor de la planta, la que mitigaría los daños, dificultando que los vectores traspasen el área de la planta dirigiéndose hacia lugares poblados cercanos. En conjunto con la pantalla verde, es importante generar un cordón sanitario perimetral, utilizando, por ejemplo, cebos raticidas.

La pantalla verde también sirve para mantener alejados a otros vectores que pueden ser de sitios vecinos, tales como, perros, aves, etc., por lo que es de suma importancia, para el control de vectores en general, su elaboración.

#### **10.6. Posibles Riesgos a considerar en el Proyecto de una Planta de Compostaje**

Un proyecto está expuesto a varios riesgos en cualquiera de sus etapas, sea ésta la construcción, mantención u operación de la planta. Riesgos que se pueden presentar en fallas de operación o riesgos naturales, los que pueden causar daños tanto al personal de la planta como al medio ambiente.

Por esas razones, todo proyecto debe contemplar y presentar medidas de prevención que eviten o minimicen éstas ocurrencias.

Es muy importante considerar a profesionales con experiencia al momento de la construcción de obras civiles y urbanización. Las obras de electricidad y el montaje de maquinarias debe ser realizado por técnicos del área, éstas medidas pueden evitar que, por falta de experiencia, ocurra algún daño, tanto a los trabajadores como a la misma empresa con pérdidas por un mal manejo de las máquinas, por ejemplo.

Es fundamental que se cumplan todas las normas de seguridad en el trabajo, y que se cumplan estrictamente todas las disposiciones legales sobre la seguridad e higiene industrial.

Otra alternativa para prever y minimizar acontecimientos inesperados, es que se cree en la empresa, en conjunto con expertos, un plan de prevención de riesgos, en el que se vean involucrados todos los trabajadores, para que se sientan protegidos y para que tengan los conocimientos sobre que acción tomar en caso de algún accidente.

## CAPITULO XI

### ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

La inversión de nuestro proyecto esta constituido por la suma del valor de todos los vienes y servicios necesarios para su implementación.

#### 10.1. Clasificación:

Son dos categorías que conforman la inversión de nuestro proyecto.

**10.1.1. Inversión de activo fijo:** esta compuesta por todos los bienes y servicios necesarios para dotar a nuestro proyecto de su capacidad instalada y las licencias e intangibles necesarios para su funcionamiento.

**10.1.2. Capital de trabajo.-** es un fondo que se constituye generalmente al final de la fase de instalación, para cubrir los gastos exigidos por el funcionamiento del proyecto y garantizar así la continuidad de la fase de operación. Esta inversión está formada por los recursos monetarios necesarios para el funcionamiento normal del negocio, durante su ciclo o fase operativa. En su estimación se contempla las facilidades requeridas para la compra de materiales, fabricación de productos y para la comercialización en términos competitivos. El capital de trabajo es el dinero circulante que facilitará la operatividad normal de la infraestructura productiva del proyecto.

$$\boxed{InversiónTotal = InversiónFija + CapitaldeTrabajo}$$

$$\boxed{InversiónFija = InversiónFijaTangible + InversiónFijaIntangible}$$

$$\boxed{CapitaldeTrabajo = 15\%ActivosTangible + (15\%ActivosTangibles) * 10\%}$$

Los siguientes son los rubros más comunes que se contemplan en un plan de inversionés.

**10.1.3. Inversión Tangible:** Tenemos los siguientes:

- Terreno
- Construcciones.
- Maquinaria y equipo
- Mobiliario
- Vehículo
- Muebles
- Herramientas

**10.1.4. Inversión Intangible.-** Tenemos los siguientes rubros

- Investigaciones, estudios preliminares y el costo de elaboración del proyecto.
- Gastos de organización.
- Gastos de instalación y puesta en marcha
- Capacitación del personal
- Intereses durante la instalación
- Imprevistos.

**TABLAS DE INVERSIÓN EN ACTIVO FIJO.**

Tabla 36. Inversión en maquinaria y equipos (\$)

Ítem	Cantidad	0	1	2	3	4	5
<b>MAQUINARIA</b>		<b>\$2.815,00</b>	0	0	0	0	0
Intercambiador de calor Ambiental	1	2500,00	0	0	0	0	0
Empaquetador de COSTAL	1	50,00	0	0	0	0	0
Balanza Mecánica	1	85,00	0	0	0	0	0
Bomba de agua	2	180,00	0	0	0	0	0
<b>EQUIPOS</b>		<b>\$1.900,00</b>	0	0	0	0	0
Computadora	2	800	0	0	0	0	0
Impresora	2	400	0	0	0	0	0
<b>OTROS</b>		<b>700</b>					
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>\$521,00</b>					
Carretillas	6	180,00					
Palas	7	42,00					
Rastrillos	5	25,00					
Trinches	10	30,00					
Regadoras	5	30,00					
Picos	5	30,00					



Continuación ...

Tijeras de Poda	8	32,00					
Machetes	5	20,00					
Hachas	3	18,00					
Manguera	40	4,00					
Cubetas	10	50,00					
Cribado Manual	3	60,00					
<b>Vehiculo</b>		<b>\$4.000,00</b>	0	0	0	0	0
Vehiculo motorizado	1	4000	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>9236,00</b>	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37. Inversiones en obras civiles y terreno en (\$)

Ítem	Cantidad	0	1	2	3	4	5
Terreno	1500 m2	10000,00	0	0	0	0	0
Obras Civiles e instalaciones	1	40000,00	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>50000</b>	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38. Tabla total de activos fijos en (\$)

<b>Ítem</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión en maquinaria y Equipos	<b>9236,00</b>	0	0	0	0	0
Inversión en obras civiles y terreno	<b>50000,00</b>	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>59236,00</b>	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39. Inversión en activo intangible en (\$)

<b>Concepto</b>	<b>Inversión (\$)</b>
Investigación y estudios	500,00
previos	
Gastos de organización	100,00
Asistencia técnica y	500,00
Capacitaciones	
Otros	500,00
<b>Total</b>	<b>1600,00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40. Análisis del Capital de Trabajo

<b>RUBROS</b>
<b>Capital de trabajo 15% inv. tangible imprevistos (10% capital de trabajo)</b>
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>

Fuente: Alegre. (2008)

Tabla 41. Inversión en Capital de Trabajo \$ y Distribución

Ítems	Año					
	0	1	2	3	4	5
Materiales	\$8101.00	0	0	0	0	0
Suministros	\$781,39	0	0	0	0	0
Sueldo de personal	\$372.02	0	0	0	0	0
costo de ventas	\$519,53	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>\$9.773,94</b>	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42. Resumen total de inversiones en \$

Ítem	Año					
	0	1	2	3	4	5
Inversión en activo Fijo	59236,00	0	0	0	0	0
Inversión en activo intangible	1600,00	0	0	0	0	0
Inversión en capital de trabajo	9773,94	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>\$70.609,94</b>	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43. Calendarización de inversiones

RUBROS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
Gestión de crédito - COFIDE									
Gastos de operación									
Construcción de la planta									
Compra de equipos propios									
Compra de mobiliarios y de oficina propios									
Traslado de quipos a oficinas									
Instalaciones para operar									
publicidad									
Capacitación de personal									
Capital de trabajo									

Fuente: Elaboración propia

## 10.2. Presupuestos de ingresos y costos

### 10.2.1. Presupuestos de ingresos:

Proviene de la venta anual de los productos. Estos ingresos van a quedar definidos por el volumen de producción y el precio de venta de los bienes producidos.

Tabla 44. Ingresos por año de producción en (S/.)

Año	Cantidad(sacos)	precio unitario (S/.) = 20	ventas (S/.)
2011	42056	20	841120
2012	43932	20	878640
2013	45892	20	917840
2014	47940	20	958800
2015	50079	20	1001580
2016	52313	20	1046260
<b>TOTAL</b>	<b>282212</b>		<b>5644240</b>

Fuente: elaboración propia.

### 10.2.2. Presupuestos De Costos Y Gastos:

**a.- costos de fabricación:** Son aquellos que se van a generar en el proceso de transformación de la materia prima en productos terminados. Los costos de fabricación están formados por: costos directos y costos indirectos o gastos de fabricación. En la Tabla 45, muestra los materiales directos.

Tabla 45. Materiales Directos Para La Elaboración De compost (Diario del año cero)

Descripción	Cantidad	Precio (\$) unidad	Precio (\$) total	Precio (\$) mensual
Material Organico	6275	0,10	627,50	2689,29
Insumos	1500	0,12	180,00	771,43
sacos (diario)	96	0,10	9,60	41,14
<b>TOTAL</b>	<b>7871</b>		<b>817,1</b>	<b>3501,86</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46. Costos de materiales directos para la elaboración de compost.

Descrip.	Und.	precio	Año 2012		Año 2013		Año 2014		Año 2015		Año 2016	
			consumo	total (\$)	consumo	Total (\$)	consumo	Total (\$)	consumo	Total (\$)	consumo	Total (\$)
			1,284,435.93		1,311,864.89		1,339,817.80		1,368,301.39		1,397,322.24	
	medida	(\$)										
MATERIA Organica	Kg	0.05	1,682,611	84,130.55	1,718,543	85,927.15	1,755,161	87,758.07	1,792,475	89,623.74	1,830,492	91,524.61
Aditivos	Kg	0.12	398,175	47,781.02	406,678	48,801.37	415,344	49,841.22	424,173	50,900.81	433,170	51,980.39
sacos	unidad	0.10	25,689	2,568.87	26,237	2,623.73	26,796	2,679.64	27,366	2,736.60	27,946	2,794.64
<b>TOTAL</b>				<b>\$134,480</b>		<b>\$137,352</b>		<b>\$140,279</b>		<b>\$143,261</b>		<b>\$146,300</b>
<b>TOTAL (2012--2016)</b>			<b>701,672.41</b>									

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47. Costo de mano de obra directa

Cargo	Precio	HOR.-1	2012	2013	2014	2015	2016
	unitario/mes (\$)	cantidad	total (\$)	total (\$)	total (\$)	total (\$)	total (\$)
Operarios	430	6	30960	30960	30960	30960	30960
<b>total</b>				<b>123840</b>			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48. Costo de materiales indirectos o suministros

Descrip.	Unid.	Precio	Año 2012		Año 2013		Año 2014		Año 2015		Año 2016	
	medida	UnT. (\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)
Desinfectantes	lts	0.45	155	69.75	155	69.75	170	76.50	180	81.00	185	83.25
Uniformes	unidad	5.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00
Hilos	unidad	1.50	5	7.50	5	7.50	5	7.50	5	7.50	5	7.50
Mallas	metros	3.30	10	33.00	10	33.00	10	33.00	10	33.00	10	33.00
Jabón germicida	unidad	0.50	50	25.00	50	25.00	50	25.00	50	25.00	50	25.00
Toalla	unidad	3.50	15	52.50	15	52.50	15	52.50	15	52.50	15	52.50
Escoba	unidad	2.60	10	26.00	10	26.00	10	26.00	10	26.00	10	26.00
Escobilla	unidad	2.60	10	26.00	10	26.00	10	26.00	10	26.00	10	26.00
Mandiles	unidad	5.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00
Guantes de Jebe	par	1.20	100	120.00	100	120.00	100	120.00	100	120.00	100	120.00
Gorros Sanitarios	unidad	0.15	100	15.00	100	15.00	100	15.00	100	15.00	100	15.00
Mascarillas sanitarias	unidad	0.13	100	13.00	100	13.00	100	13.00	100	13.00	100	13.00
Botas de jebe	par	0.40	20	8.00	20	8.00	20	8.00	20	8.00	20	8.00
Delantal de jebe	unidad	5.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00	15	75.00
Agua	m3	0.38	600	228.00	620	235.60	620	235.60	650	247.00	700	266.00
Luz	kw	0.15	500	75.00	530	79.50	540	81.00	580	87.00	600	90.00
Teléfono	min	0.09	8000	720.00	8200	738.00	8200	738.00	8300	747.00	8500	765.00
<b>Material de oficina</b>												
papel	Unidad	0.006	3000	18	3000	18	3500	21.00	3500	21.00	3800	22.80
bolígrafos	Unidad	0.45	50	22.5	50	22.5	60	27.00	60	27.00	70	31.50
<b>Total</b>				<b>\$1,684.25</b>		<b>\$1,714.35</b>		<b>\$1,730.10</b>		<b>\$1,761.00</b>		<b>\$1,809.55</b>
<b>Total acumulado (2012 – 2016)</b>				<b>8,699.25</b>								

Fuente: Elaboración Propia

### **10.2.3. Gastos de operación**

Son aquellos gastos para el manejo administrativo, de ventas y otros, de la planta.

**10.2.4. Mano de obra administrativa:** Persona que interviene en la labor de administración de la planta.

**10.2.5. Gastos de ventas:** Son gastos incurridos en la comercialización del producto terminado

**10.2.6. Mano de obra de ventas:** Personal que interviene en la labor de comercialización.

- En las Tablas 49, 50 y 51, se presenta los gastos de operación en los primeros 5 años de vida útil del proyecto.



Tabla 49. Gastos de transportes

Descrip.	Und. de	Precio	Año 2012		Año 2013		Año 2014		Año 2015		Año 2016	
	medida	Unt. (\$)	Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)
combustible	galón	5	96	480	96	480	96	480	96	480	96	480
llantas	piezas	60	0	0	4	240	4	240	4	240	4	240
Lubricantes	galón	8	12	96	12	96	12	96	12	96	12	96
Filtros	piezas	6	12	72	12	72	12	72	12	72	12	72
<b>TOTAL /Año</b>				<b>\$648.00</b>		<b>\$888.00</b>		<b>\$888.00</b>		<b>\$888.00</b>		<b>\$888.00</b>
<b>Total (2012 – 2016)</b>			<b>4,200.00</b>									

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50. Gastos de publicidad

Descrip.	Unid. medida	Costo/ unid (\$)	Año 2012		Año 2013		Año 2014		Año 2015		Año 2016	
			Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)	Cantidad	Total (\$)
Afiches - Tarjetas	Afiche	0.3	100	30	100	30	150	45	200	60	200	60
<b>TOTAL</b>				<b>\$30.00</b>		<b>\$30.00</b>		<b>\$45.00</b>		<b>\$60.00</b>		<b>\$60.00</b>
<b>Total (2012 – 2016)</b>			<b>225.00</b>									

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51. Gastos laborales del personal de pedido

Año	Año	personal	cantidad	sueldo/mes (\$)	Total
2012	1	Agente de ventas	1	400	\$4.800,00
2013	2				\$4.800,00
2014	3				\$4.800,00
2015	4				\$4.800,00
2016	5				\$4.800,00
<b>TOTAL</b>					<b>\$24,00,00</b>

Fuente: Elaboración Propia

**10.2.7. Gastos administrativos.-** Se refieren al conjunto de gastos que corresponden al área de administración que son por lo general, sueldos beneficios sociales depreciaciones amortizaciones y otros servicios propios de la gestión administrativa.

Tabla 52. Sueldos administrativos

Cargo	Sueldo /Mes	Año 2012		Año 2013		Año 2014		Año 2015		Año 2016	
	(\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)	Cant.	Total (\$)
Administrador	700	1	\$8,400.00	1	\$8,400.00	1	\$8,400.00	1	\$8,400.00	1	\$8,400.00
seguridad en planta	300	2	\$7,200.00	2	\$7,200.00	2	\$7,200.00	2	\$7,200.00	2	\$7,200.00
total			<b>\$15,600.00</b>		<b>\$15,600.00</b>		<b>\$15,600.00</b>		<b>\$15,600.00</b>		<b>\$15,600.00</b>
<b>Total (2012 – 2016)</b>		<b>78,00.00</b>									

Fuente: Elaboración Propia

#### 10.2.8. VALORES RESIDUALES

Vienen a ser los ingresos que tienen el proyecto por la venta de activos fijos, que puede realizarse durante el ciclo productivo del proyecto, para el caso de nuestro proyecto se ha considerado la venta de los activos fijos al final de la ejecución del proyecto.

Tabla 53. Depreciación y valor residual

ITEM (DEPRECIACION LINEAL (\$) )	Valor de Venta	IGV	Valor de Venta	Tasa de Deprec.	Año						Total Depreciado	Valor Residual
					1	2	3	4	5	6		
		18%										
<b>INFRAESTRUCTURA</b>			<b>\$50,000.00</b>		0	<b>\$1,200.00</b>	<b>\$1,200.00</b>	<b>\$1,200.00</b>	<b>\$1,200.00</b>	<b>\$1,200.00</b>	<b>\$6,000.00</b>	<b>\$44,000.00</b>
Obras civiles	\$41,000.00	\$9,000.00	\$50,000.00	2.40%	0	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$6,000.00	\$44,000.00
<b>MAQUINARIA</b>			<b>\$2,815.00</b>		0	<b>\$94.35</b>	<b>\$94.35</b>	<b>\$94.35</b>	<b>\$94.35</b>	<b>\$94.35</b>	<b>\$471.75</b>	<b>\$2,343.25</b>
Intercambiador de calor Ambiental	\$2,050.00	\$450.00	\$2,500.00	3.00%	0	\$75.00	\$75.00	\$75.00	\$75.00	\$75.00	\$375.00	\$2,125.00
Empaquetador de COSTAL	\$41.00	\$9.00	\$50.00	5.00%	0	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$12.50	\$37.50
Balanza Mecánica	\$69.70	\$15.30	\$85.00	5.00%	0	\$4.25	\$4.25	\$4.25	\$4.25	\$4.25	\$21.25	\$63.75
Bomba de agua	\$147.60	\$32.40	\$180.00	7.00%	0	\$12.60	\$12.60	\$12.60	\$12.60	\$12.60	\$63.00	\$117.00
<b>EQUIPOS</b>			<b>\$1,900.00</b>		0	<b>\$210.00</b>	<b>\$210.00</b>	<b>\$210.00</b>	<b>\$210.00</b>	<b>\$210.00</b>	<b>\$1,050.00</b>	<b>\$1,250.00</b>
Computadora	\$656.00	\$144.00	\$800.00	10.00%	0	\$80.00	\$80.00	\$80.00	\$80.00	\$80.00	\$400.00	\$400.00
Impresora	\$328.00	\$72.00	\$400.00		0	\$90.00	\$90.00	\$90.00	\$90.00	\$90.00	\$450.00	-\$50.00
Impresora	\$328.00	\$72.00	\$400.00	10.00%	0	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$200.00	\$200.00
<b>OTROS</b>	<b>\$574.00</b>	<b>\$126.00</b>	<b>\$700.00</b>	<b>0.00%</b>	0	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$700.00</b>
Herramientas			\$521.00		0	\$26.05	\$26.05	\$26.05	\$26.05	\$26.05	\$130.25	\$130.25
Herramientas	\$427.22	\$93.78	\$521.00	5.00%	0	\$26.05	\$26.05	\$26.05	\$26.05	\$26.05	\$130.25	\$390.75
<b>Vehículo</b>			<b>\$4,000.00</b>		0	<b>\$400.00</b>	<b>\$400.00</b>	<b>\$400.00</b>	<b>\$400.00</b>	<b>\$400.00</b>	<b>\$2,000.00</b>	<b>\$2,000.00</b>
Vehículo motorizado	\$3,280.00	\$720.00	\$4,000.00	10.00%	0	\$400.00	\$400.00	\$400.00	\$400.00	\$400.00	\$2,000.00	\$2,000.00
Inversión en activo intangible	\$1,312.00	\$288.00	\$1,600.00	0.00%	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,600.00
Inversión en capital de trabajo	\$8,014.63	\$1,759.31	\$9,773.94	0.00%	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$9,773.94
<b>TOTAL</b>					0	<b>\$1,904.35</b>	<b>\$1,904.35</b>	<b>\$1,904.35</b>	<b>\$1,904.35</b>	<b>\$1,904.35</b>	<b>\$9,521.75</b>	<b>\$49,593.25</b>
<b>TOTAL ACUMULADO</b>					0	<b>\$1,904.35</b>	<b>\$3,808.70</b>	<b>\$5,713.05</b>	<b>\$7,617.40</b>	<b>\$9,521.75</b>		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54. Referencia para depreciaciones anuales

<b>ITEM (DEPRECIACION LINEAL (\$))</b>	<b>Tasa de Deprec.</b>
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	
Obras civiles	2,40%
<b>MAQUINARIA</b>	
Intercambiador de calor Ambiental	3,00%
Empaquetador de COSTAL	5,00%
Balanza Mecánica	5,00%
Bomba de agua	7,00%
<b>EQUIPOS</b>	
Computadora	10,00%
Impresora	
Impresora	10,00%
<b>OTROS</b>	0,00%
<b>Herramientas</b>	
Herramientas	5,00%
<b>Vehículo</b>	
Vehículo motorizado	10,00%
<b>Inversión en activo intangible</b>	0,00%
<b>Inversión en capital de trabajo</b>	0,00%

Fuente: Elaboración propia

### 10.3. Financiamiento.

#### 10.3.1. Alternativas de financiamiento.

Definida la estructura de inversión del proyecto, se procede a buscar las fuentes de financiamiento. En nuestro caso se optara por recursos propios y financiamiento externo

#### 10.3.2. Fuentes de recursos financieros.

##### 10.3.2.1. Aportes de capital, estructuras opcionales:

Se ha considerado que para llevara cabo el proyecto, es necesario realizar una inversión inicial de \$70.609,94 los cuales serán financiados de la siguiente manera: el 30% es aporte propio por un valor de

**\$21.182,98** mientras que 70% es financiamiento externo, otorgado de **\$49.426,96** Se debe indicar que el interés trabajado con la entidad financiera de **CAJAS FINANCIERAS** se estimo un interés, para una cuota fija.

### 10.3.3. Estructura deuda/capital.

Como estructura capital/deuda se ha considerado como óptima la relación aproximada de 8% interés en la evaluación del ente financiero.

### 10.3.4. Costos de financiamiento

Con un interés del 8 %. Del préstamo total con cuota fija.

Tabla 55. Cuadro resumen total de inversiones en (\$)

<b>Inversión del proyecto</b>	<b>Datos</b>			
Inversión en activo Fijo	<b>59236,00</b>	Interés	0.08	Trimestral
Inversión en activo intangible	<b>1600,00</b>	Forma de Pago	Trimestral de cuota constante	
Inversión en capital de trabajo	<b>59236,00</b>	Periodo de pago	5	Años
<b>Total</b>	<b>\$70.609,94</b>			

Fuente: Elaboración Propia

### 10.3.5. Calculo del servicio de la deuda

$$\text{CUOTA} \quad P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

Donde

A = Cuota	<b>\$5,034.24</b>
P = Préstamo =	<b>\$49.426,96</b>
i = Interés	8%
n = N° de trimestres del periodo =	20

$$\text{DESPEJANDO} \quad A = \frac{P(i(1+i)^n)}{((1+i)^n - 1)}$$

A = Cuota	<b>\$5,034.24</b>
-----------	-------------------

Tabla 56. Financiamiento US\$

AÑO	PERIODO (TRIMESTRE)	Préstamo	SERVICIO DE LA DEUDA			Deuda
			Interés	Amortización	Cuota	
			a=e	b=a*i	c=d-b	
	0	\$49,426.96	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1	\$49,426.96	\$3,954.16	\$1,080.09	\$5,034.24	\$48,346.87
	2	\$48,346.87	\$3,867.75	\$1,166.50	\$5,034.24	\$47,180.37
	3	\$47,180.37	\$3,774.43	\$1,259.81	\$5,034.24	\$45,920.56
	4	\$45,920.56	\$3,673.64	\$1,360.60	\$5,034.24	\$44,559.96
2	5	\$44,559.96	\$3,564.80	\$1,469.45	\$5,034.24	\$43,090.51
	6	\$43,090.51	\$3,447.24	\$1,587.00	\$5,034.24	\$41,503.51
	7	\$41,503.51	\$3,320.28	\$1,713.96	\$5,034.24	\$39,789.54
	8	\$39,789.54	\$3,183.16	\$1,851.08	\$5,034.24	\$37,938.46
3	9	\$37,938.46	\$3,035.08	\$1,999.17	\$5,034.24	\$35,939.29
	10	\$35,939.29	\$2,875.14	\$2,159.10	\$5,034.24	\$33,780.19
	11	\$33,780.19	\$2,702.42	\$2,331.83	\$5,034.24	\$31,448.36
	12	\$31,448.36	\$2,515.87	\$2,518.38	\$5,034.24	\$28,929.99
4	13	\$28,929.99	\$2,314.40	\$2,719.85	\$5,034.24	\$26,210.14
	14	\$26,210.14	\$2,096.81	\$2,937.43	\$5,034.24	\$23,272.71
	15	\$23,272.71	\$1,861.82	\$3,172.43	\$5,034.24	\$20,100.28
	16	\$20,100.28	\$1,608.02	\$3,426.22	\$5,034.24	\$16,674.06
5	17	\$16,674.06	\$1,333.92	\$3,700.32	\$5,034.24	\$12,973.74
	18	\$12,973.74	\$1,037.90	\$3,996.35	\$5,034.24	\$8,977.39
	19	\$8,977.39	\$718.19	\$4,316.05	\$5,034.24	\$4,661.34
	20	\$4,661.34	\$372.91	\$4,661.34	\$5,034.24	\$0.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$51,257.94</b>	<b>\$49,426.96</b>		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57. Servicio de la Deuda Anual

AÑO	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota	Deuda
	\$0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	\$49,426.96	\$15,269.98	\$4,867.00	\$20,136.98	\$45,920.56
2	\$45,920.56	\$13,515.48	\$6,621.50	\$20,136.98	\$39,789.54
3	\$39,789.54	\$11,128.50	\$9,008.47	\$20,136.98	\$31,448.36
4	\$31,448.36	\$7,881.05	\$12,255.93	\$20,136.98	\$20,100.28
5	\$20,100.28	\$3,462.92	\$16,674.06	\$20,136.98	\$0.00
<b>Total</b>		<b>\$51,257.94</b>	<b>\$49,426.96</b>		

Fuente: Elaboración Propia



## CAPITULO XI

### EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

El objetivo es analizar si el proyecto implica un negocio por si, es decir si genera rentabilidad por sus propias operaciones. En esta evaluación se analiza un proyecto independientemente de la fuente de los fondos o lo que es lo mismo con independencia de la estructura financiera del proyecto.

#### 11.1. Flujo de caja:

Es un instrumento financiero que refleja los ingresos generados y la salida de dinero por el lado de los costos para un periodo establecido.

##### 11.1.1. Tipos de flujo de caja

Según la estructura del flujo de caja se puede clasificar en:

**11.1.1.1. Flujo de Caja Económico.-** es aquel que no considera los ingresos y egresos vinculados al financiamiento del proyecto.

El flujo de caja económico es la suma del flujo de caja de capital más el flujo de operación.

$$FLUJO DE CAJA ECONOMICO = FLUJO DE CAPITAL + FLUJO DE OPERACIÓN$$

Tabla 58. Datos principales

Datos generales	Nominal	Unidad
Horizonte del proyecto	5	Años
Impuesto a la renta	18%	
<b>Inversiones</b>		
Activos fijos	<b>59.236,00</b>	Dólares
<b>Tipo de depreciación</b>		
Depreciación Activo Fijo	13.30,45	Dólares
Tasa de valor de recuperación	Variable	
Capital de trabajo inicial	<b>9.773,94</b>	Dólares
<b>Financiamiento</b>		
Monto a financiar	<b>49.426,96</b>	Dólares
Periodo de financiamiento	5	Años
Años de gracia	0	Años

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 59. Flujo de capital US\$

Movimiento	0	1	2	3	4	5
Inversión Activo Fijo	-\$59.236,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	0.00
Valor residual	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	47384,55
Capital de trabajo	-\$9.773,94	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	0.00
Recuperacion de capital de trabajo		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$9.773,94
Flujo de capital	<b>\$69.009,94</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$57.158,49</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60. Flujo de caja operativo US\$

<b>Movimiento</b>	0	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Ingresos</b>						
Ingresos por ventas		\$220.978,23	\$225.697,18	\$230.506,29	\$235.406,69	\$240.399,53
<b>Total de ingresos</b>		<b>\$220.978,23</b>	<b>\$225.697,18</b>	<b>\$230.506,29</b>	<b>\$235.406,69</b>	<b>\$240.399,53</b>
<b>Egresos</b>						
Mano de obra directa		\$30.960,00	\$30.960,00	\$30.960,00	\$30.960,00	\$41.280,00
Sueldos Administrativos		\$15.600,00	\$15.600,00	\$15.600,00	\$15.600,00	\$15.600,00
ventas		\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00
Gastos de Publicidad		\$30,00	\$30,00	\$30,00	\$30,00	\$30,00
Gastos de Transporte		\$648,00	\$888,00	\$888,00	\$888,00	\$888,00
Materiales indirectos Suministros		\$1.684,25	\$1.714,35	\$1.730,10	\$1.761,00	\$1.809,55
Material directo		\$134.480,44	\$137.352,25	\$140.278,92	\$143.261,16	\$146.299,64
<b>Total de egresos</b>		<b>\$188.202,69</b>	<b>\$191.344,60</b>	<b>\$194.287,02</b>	<b>\$197.300,16</b>	<b>\$210.707,19</b>
Utilidad antes de impuesto		\$32.775,53	\$34.352,58	\$36.219,26	\$38.106,54	\$29.692,34
Impuesto (18%)						
<b>Utilidad neta</b>		<b>\$26.875,94</b>	<b>\$28.169,12</b>	<b>\$29.699,80</b>	<b>\$31.247,36</b>	<b>\$24.347,72</b>
Depreciaciones		1904,35	1904,35	1904,35	1904,35	1904,35
<b>Flujo operativo</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$28.780,29</b>	<b>\$30.073,47</b>	<b>\$31.604,15</b>	<b>\$33.151,71</b>	<b>\$26.252,07</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 61. Flujo de caja económico US\$

Movimiento	0	1	2	3	4	5
Flujo de capital	-\$70.609,94	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$57.158,00
Flujo operativo	\$0,00	\$28.780,29	\$30.073,47	\$31.604,15	\$33.151,71	\$26.252,07
<b>Flujo económico</b>	<b>-\$70.609,94</b>	<b>\$28.780,29</b>	<b>\$30.073,47</b>	<b>\$31.604,15</b>	<b>\$33.151,71</b>	<b>\$88.358,47</b>

Fuente: Elaboración Propia

**11.1.1.2. Flujo de Caja Financiero.**- es aquel que considera los ingresos y egresos vinculados al financiamiento del proyecto. Sumándolos al flujo de caja económico.

Tabla 62. Flujo de caja financiero US\$

Movimiento	0	1	2	3	4	5
Flujo Económico	-\$70.609,94	\$28.780,29	\$30.073,47	\$31.604,15	\$33.151,71	\$88,358.17
Préstamo	\$49.426,96					
Amortización +Interés	\$0,00	-\$17.289,71	-\$17.289,71	-\$17.289,71	-\$17.289,71	-\$17.289,71
<b>Flujo financiero</b>	<b>-\$21.182,98</b>	<b>\$11.490,58</b>	<b>\$12.783,76</b>	<b>\$14.314,44</b>	<b>\$15.862,00</b>	<b>\$71,068.78</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 11.1.2. Indicadores de evaluación:

### 11.1.2.1. Evaluación económica.

**A). VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO (VANE).**- El valor actual neto económico es de **\$88,358.47**, lo que indica que el proyecto a nivel económico es rentable.

$$VANE = \sum_{j=1}^n \frac{FCEJ}{(1+tasa)^j}$$

Donde FCE = Flujo de caja económico

$$VAN=0 = \sum_{j=1}^n \frac{\text{flujos}}{(1+i)^j}$$

Tabla 63. Valor actual neto económico

Movimiento	0	1	2	3	4	5	8
Flujo económico	-\$70.609,94	\$28.780,29	\$30.073,47	\$31.604,15	\$33.151,71	\$26.252,07	\$88.358,47
Tasa de descuento (15%)							
Valor Actual Neto Económica	-\$61.399,95	\$25.026,34	\$26.150,84	\$27.481,87	\$28.827,57	\$22.827,88	\$76.833,45
<b>VANE</b>							<b>\$71,293.84</b>

Fuente: Elaboración Propia

### C). TASA INTERNA DE RETORNO:

Es la tasa de descuento que hace el VAN = 0 Ó alternativamente es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, también nos indica la rentabilidad equivalente que se obtendría de aplicar los fondos en una inversión de interés compuesto.

TIRE = 42% = **Tasa interna de retorno Económica**

TIRF = 36% = **Tasa interna de retorno Financiera**

Tabla 64. Principales indicadores de rentabilidad

	VAN	TIR
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	\$71,293.84	42%
FLUJO DE CAJA FINANCIERO		36%

Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

En busca de la sustentabilidad de las ciudades comprendiendo ésta como "el sistema metabólico lineal que es profundamente diferente del sistema metabólico circular de la naturaleza donde todo producto de un organismo es un input para renovar la vida en el ambiente. Se espera entonces que las ciudades que se desarrollen de forma autorregulada, con una relación sustentable con el medio ambiente, adoptarán un sistema metabólico circular asociado a la viabilidad de su relación con su entorno" (Girardet, 2000).

Es así que el compostaje es una alternativa para utilizar los desechos para reincorporarlos al sistema, además de evitar la extracción de materia orgánica de los bosques, por lo tanto aprovecha los recursos a cabalidad y asegura que las futuras generaciones mantengan el derecho de satisfacer sus propias necesidades. Actualmente, la recolección de residuos orgánicos urbanos en el distrito de Jazán, se realiza a través de la recolección municipal (PIGARS-Bongará, 2010).

El retiro de residuos orgánicos a través de la municipalidad permite un mayor control o supervisión, además de flexibilidad para responder a necesidades particulares, sin embargo, la recolección por empresas privadas permite externalizar la actividad sin necesidad de contratar personal capacitado, descansando en empresas especializadas y con economía a escala.

Asimismo, en cuanto a la disposición de desechos, se puede observar que existe la disposición a reciclar parte de los desechos orgánicos dándole un valor agregado a esto, lo que evitaría que los residuos sean depositados directamente en vertederos autorizados, siendo esta última menos amigable desde el punto de vista ambiental, disminuyendo la vida útil de los vertederos. A su vez, las experiencias mundiales avalan el reciclaje de los residuos por consecuencias ambientales y económicas que vislumbran una sustentabilidad urbana.

En el distrito de Jazán, independiente del sistema de recolección utilizado, se encuentran disponibles volúmenes importantes de residuos orgánicos acordes con el proceso de compostaje, llegando a 5536 ton/día, (representando el 76%) presentándose como una alternativa viable debido a la disponibilidad de los residuos para los

Municipios. A su vez, el producto obtenido del compostaje, el compost, permite ser una alternativa para la fertilización de las áreas verdes de los municipios evitando así la compra de éste insumo.

La implementación de una planta productora de abonos orgánicos; puede ser el primer paso a nivel municipal para llegar a un reciclaje masivo y ubicar al distrito de Jazán como un ejemplo de Municipio Sustentable. Por otra parte, el proceso de compostaje a nivel municipal puede significar una cuestión social, referentes a los cambios de hábitos de sus propios vecinos que puede ser ligado directamente al cuidado del medio ambiente, ya que crea una conciencia ambiental, además de servir de ejemplo explícito de reciclaje dando a la comunidad un mayor entendimiento de éste proceso.

Desde el punto de vista económico-social, el presente proyecto generará nuevos empleos, en la producción de abonos orgánicos, que permita mejorar la calidad de vida de los vecinos. Además, de existir un excedente en la producción de compost se podría implementar para nuevas áreas verdes y/o macizos forestales o bien ser entregado a la comunidad para la fertilización de sus propios jardines, palpando los resultados económicos y ambientales de la compostación.

Dentro del ámbito municipal, la disminución de costos es vital para el mejor aprovechamiento de los recursos monetarios disponibles, para destinarlos a otros fines de mayor prioridad como es la salud, la educación y seguridad pública. El costo que se incurre en la disposición final de residuos orgánicos son elevados por lo que es muy conveniente realizar actividades que permitan reducirlo.

Sin embargo, la implementación de una planta de compostaje no está exenta de problemas, según Acurio et al. (1997), en América Latina y el Caribe éstas no dan buenos resultados debido a la falta de legislación, estudios de mercado y técnicos. Es así que de manera general, para planificar una planta de abonos orgánicos (compostaje) es importante establecer las plantas en lugares adecuados. En cuanto al estudio de mercado, es necesario caracterizar cabalmente los residuos que se poseen para compostar, establecer en que será utilizado el producto final y analizar las diversas técnicas existentes. Finalmente, el estudio económico debe ser integral, adecuado a cada tipo de planta y condiciones existentes, utilizando indicadores adecuados a cada caso.



Uribe López et al. (2004), en su propuesta de una planta de producción de abonos orgánicos mencionan que los indicadores de evaluación referidos a la TIR son 132%, 112% y 109, respectivamente en los municipios de Soacha, Madrid y Cota, en el departamento de Cundinamarca (Colombia); a pesar de que los resultados de esta investigación con respecto al mismo indicador son menores, TIRE = 42% y TIRF = 36%, aún así el proyecto resulta rentable cualquier inversionista.

Lo anterior puede indicar que en forma independiente de la localización de los municipios los proyectos de plantas productoras de abonos orgánicos a partir de residuos sólidos municipales son rentables, generando ingresos a los inversionistas y fomentando la generación de trabajo para las comunidades locales.

Por otro lado, la instalación de plantas de compostaje puede generar ingresos no operacionales ya que según Ramírez 2004, la implementación de plantas de compostaje como destino final de residuos orgánicos permite una reducción de emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI), en comparación con los Rellenos Sanitarios tradicionales, ya que la cantidad de Metano ( $\text{CH}_4$ ) entregado a la atmósfera en el proceso de compostaje es menor a la emitida por éstos. A gran escala y como un Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) se podría llegar a vender Bonos de Carbono de acuerdo al Tratado de Kyoto, siendo una alternativa muy interesante para aumentar los ingresos y una medida de mitigación para la contaminación de la atmósfera.

Si bien el compostaje requiere de medianos costos de inversión en implementación y superficie, los costos de administración no son muy elevados. Y si es considerada como producción limpia podría postular a créditos y/o a bonificaciones del gobierno u otras instituciones, e incluso como ya se mencionó, en grandes escalas podría entrar al mercado de carbono (Ramírez, 2004).

## CONCLUSIONES

Después de dar por concluido el proceso investigativo, la actividad de campo y el análisis de datos recolectados, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Al efectuarse el presente proyecto de investigación sería necesario recolectar, y tener como suministro los residuos sólidos de otros municipios aledaños al distrito de Jazán, para así poder aumentar los indicadores de rentabilidad.
2. La mejor alternativa para la puesta en marcha de la planta es ubicarla en el distrito de Jazán, por los motivos considerados en los análisis de selección de localidad y análisis financiero y económico.
3. Los resultados obtenidos en los análisis financieros muestran que el negocio es atractivo en las condiciones propuestas, ya que tienen un TIRE = 42% y TIRF = 36%.
4. El mercado potencial se esta ampliando en los últimos años, es por ello, que la venta del compost no depende de factores de competencia empresarial. Esta es la razón para contemplar la creación de otras plantas de compostaje.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la Municipalidad distrital de Jazán, hacer un posterior trabajo que contemple el mejoramiento del proceso de elaboración de abonos orgánicos, por medio de agentes biológicos, que pueda hacer aún más rentable el negocio del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Acurio, G, Rossin, A., Teixeira, P. y Zepeda, F. 1997. Diagnostico de la situación del manejo de residuos sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la organización Panamericana de la salud. Washington DC. [En línea]. <<http://www.iadb.org/sds/doc/ENV107ARossinE.pdf>> [Consulta: 18 marzo 2010]
2. Alegre, E. (2008) Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Ed. Ediciones e Impresiones Graficas América S.R.L. Lima- Perú.
3. Beltrán, A. 1996. Ejercicios de evaluación privada de proyectos. Edit. Centro de Investigación de la Universidad del Pacifico. 1era edición. Lima –Perú.
4. Córdova, Ana, Rodríguez Salinas Marcos Arturo y Vázquez. (2006) Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos urbanos, Editores, S.A. de C.V., Cuapinol 52, col. Pedregal de Santo Domingo, México-México
5. Erazo, R. (2007). Diseño del relleno sanitario “La Viscacha” del distrito de Puente Piedra. Lima - Perú.
6. Girardert, H. 2000. Ciudades sustentables una contradicción de términos. En: Fernández, G. y Guzmán, A. Las ciudades del tercer mundo y el desarrollo sustentable.[Enlínea]<<http://www.gobernabilidad.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=222>>. [Consulta: 10 junio 2011].
7. Gomero, N. 2004. Formulación y evaluación de proyectos enfoque agropecuario y rural. Editorial San Marcos. Primera Edición. Lima – Perú.
8. Hernández, A. 2001. Formulación y evaluación de proyectos de inversión para principiantes. Edit. Ecafsa. México.
9. Ministerio Turco del Medio Ambiente Estambul, (1999). Guía para la Selección del Lugar y el Diseño de Plantas de Compostaje. Estambul
10. OPS/OMS. (1991). Guías para el desarrollo del Sector del Aseo Urbano en Latinoamérica y el Caribe.
11. Pérez, C.J. (1994). Informe sobre las características principales de una instalación industrial para obtener abono (compost) a partir de residuos sólidos urbanos. MICONS. Cuba.
12. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS-BONGARÁ). 2010

13. Ramírez, D. 2004. Determinación de la viabilidad técnica y análisis económico preliminar de un sistema de compostaje para el ingreso al mercado de los bonos de carbono. Memoria de Ing. en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.
14. Ramos, R. 2003 Formulación, evaluación, ejecución y administración de Proyectos de inversión Edit. El Pacifico E.I.R.L. Lima-Perú.
15. Röben, Eva. (2002). Manual de Compostaje Para Municipios DED/ Ilustre municipalidad de Loja, Loja, Ecuador
16. Sánchez, Miguel, Salas, Sonia, y Ríos, Olga Zarela. (1993). Manual de Lombricultura en Trópico Húmedo Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos Perú
17. UNMSM ISSN: (2006). Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG Vol. 9, Lima Perú N° 17, 75-84 1561-0888 (impreso) / 1628-8097 (electrónico)
18. Uribe López, J. P., A., Vanegas Barrera & F. A., Cardona González. 2004. Plan de negocios para la creación de una planta de procesamiento de residuos sólidos urbanos para la producción de compost: viabilidad para tres ubicaciones en la ciudad de Bogotá y sus alrededores. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá – Colombia.

#### **PÁGINAS WEB USADAS**

- [www.gecen.org](http://www.gecen.org)
- [www.ecoportal.com.ar](http://www.ecoportal.com.ar)
- [www.sima.com.mx](http://www.sima.com.mx)
- [www.lombricultura.net](http://www.lombricultura.net)
- [www.ded.org.ec](http://www.ded.org.ec)

# **ANEXO**

## ANEXO 01

### ESTUDIO DE MERCADO Y EVALUACIÓN FINANCIERA

#### ANEXO 1.1. Encuesta sobre evaluación financiera.

1A. Sector / Barrio..... 2A. Dirección.....Edad.....

2A. Sexo del encuestado: 1) Masculino 2) Femenino

3A. ¿Cuántas personas viven en esta vivienda? .....

#### INFORMACIÓN SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA VIVIENDA

4A. ¿Qué hace con la basura?

11Aa. Entregan la basura al camión recolector

1) Siempre 2) Algunas veces 3) Nunca  
¿Por qué? .....

.....

***Si la respuesta es SIEMPRE, continúe con la pregunta 4A, de lo contrario pase a la 10A.***

#### SI ENTREGAN LA BASURA AL CAMIÓN RECOLECTOR (CONTESTE)

4A. ¿Cuántas veces por semana pasa el camión recolector? .....

5A. ¿Cuánto pago por el servicio de limpieza o recojo de basura?

1) De 1 a 5 N.S. 2) De 6 a 10 N.S. 3) De 10 a 15 N.S. 4) De 16 a 25 N.S.

5) Más de 26 N.S. 6) No paga 7) No desea pagar 8) No sabe/no responde

6A. ¿Cada cuanto tiempo paga el servicio de limpieza o recojo de basura?

1) Mensual 2) Semestral 3) Anual 4) Otro

7A. ¿cada cuantos días usted recoge su basura?

1) Un día 2) Dos días 3) Tres días 4) Más de 3 días

8A. ¿Cada cuanto tiempo recogen la basura, el servicio municipal (camión recolector)?

1) Todos los días 2) Dejando 1 día 3) Dejando 2 días

4) 2 veces a la semana 5) Semanal 6) Otro

Especifique: .....

9A. ¿Cómo considera el servicio municipal?

- 1) Bueno                      2) Malo                      3) Regular

¿Por qué?.....

10A. ¿En su casa reutiliza (vuelve a utilizar) los residuos sólidos (desechos de comida, botellas descartables, vidrios, fierros, etc) que produce?

- 1) Si                              2) No  
Sí, ¿cual (es)?: .....

¿Por qué?: .....

11A. ¿En su casa separa y clasifica los residuos que produce?

- 1) Si                              2) No

¿Por qué?: .....

12A. ¿Estaría dispuesto a separar la basura de su vivienda?

- 1) Si                              2) No

13A. ¿Conoce o sabe lo que es el reciclaje?

- 1) Si                              2) No  
Sí: .....

14A. ¿Estaría dispuesto a participar en un programa de reciclaje de residuos sólidos?

- 1) Si                              2) No  
¿Por qué?: .....



## **ANEXO 1.2. Encuesta para el estudio de mercado de abonos orgánicos en Jazan**

### **DEMANDA**

Lea atentamente las alternativas que Ud. Realmente considere; especifique en caso sea necesario:

**1. ¿Utiliza Ud. Abonos Orgánicos?**

- a) Si                      b) No

**2. ¿Qué tipo de Abonos Orgánicos utiliza Ud.?**

- a) Compost                      b) Humus                      d) Otros cual.....

**3. ¿Dónde lo utiliza?**

- a) Chacra                      b) Bio huertos                      c) Jardín  
a) Otros.....

**4. ¿Le gustaría comprar abonos orgánicos empacados?**

- a) Si                      b) No

**5. ¿Cómo lo prefiere?**

- a) Granel                      b) Costales                      c) Kilogramos

**6. ¿cuánto pagaría usted por un compost de buena calidad?**

- a) S/ .....

**7. ¿cuánto pagaría usted por un humus de buena calidad?**

- a) S/.....

## OFERTA

Lea atentamente las alternativas que Ud. Realmente considere; especifique en caso sea necesario:

**8. ¿Ud. Vende Abonos Orgánicos?**

b) Si            b) No

**9. ¿le gustaría vender Abonos Orgánicos Ud.?**

a) Si            b) No

**10.¿Ud. Vende basura Orgánicos?**

c) Si            b) No

**11.¿le gustaría vender basura Orgánicas Ud.?**

b) Si            b) No

**12.¿a cuanto lo vendería el saco y/o costal?**

S/.....

**13.¿Ud. Vende material reciclable?**

d) Si            b) No

**14.¿Le gustaría vender? Y que precio lo vendería**

a) Si            b)No            S/.....

**ANEXO 1.3. Resultados más resaltantes sobre valoración económica.**

**TABLAS DE FRECUENCIAS:**

**Tabla 1.13: sexo de los jefes de familias encuestadas.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Masculino	68	43.6 %
	Femenino	88	56.4 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.14: Entrega de basura al camión recolector**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Siempre	91	58.3 %
	Algunas veces	36	23.1 %
	Nunca	29	18.6 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.15: Pago por el servicio de recojo de basura.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	De 1 a 5 N,S.	156	100.0 %

**Tabla 1.16: Tiempo de pago por el servicio de recojo de basura.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Mensual	156	100.0 %

**Tabla 1.17: Tiempo en días de recojo y/o acumulación de basura en sus hogares.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Un día	39	25.0 %
	Dos días	43	27.6 %
	Tres días	30	19.2 %
	Más de 3 días	43	27.6 %
	11.00	1	.6 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.18: Cuánto tiempo recoge la basura el servicio municipal (camión recolector)**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Todos los días	156	100.0 %

**Tabla 1.19: Consideración al servicio municipal**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Bueno	42	26.9 %
	Malo	55	35.3 %
	Regular	59	37.8 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.20: Reutilización de la basura**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	51	32.7 %
	No	105	67.3 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.21: Separación o clasificación de los residuos producidos.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	53	34.0 %
	No	103	66.0 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.22: Interés a separar la basura de su vivienda**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	122	78.2 %
	No	34	21.8 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.23: Conocimiento sobre reciclaje**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	73	46.8 %
	No	83	53.2 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.24: disposición a participar de programas de reciclaje de residuos sólidos**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	123	78.8 %
	No	33	21.2 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.25: Hectáreas de terrenos cultivables**

AREA Ha	Frecuencia	Porcentaje
1	5	9,4%
2	9	17,0%
3	8	15,1%
4	6	11,3%
5	10	18,9%
6	15	28,3%
	53	100,0%
4	PROMEDIO	

**Tabla 1.26: Cambiaría a los fertilizantes y/o químicos por abonos orgánicos**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	143	91.7 %
	No	13	8.3 %
	Total	156	100.0 %

**Tabla 1.26: Disposición a pagar por 1 quintal de compost o humus**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	20 N.S	24	16.78 %
	30 N.S.	54	37.76 %
	40 N.S.	31	21.67 %
	50 N.S.	11	7.69 %
	60 N.S.	18	12.58 %
	Mas de 60 N.S.	5	3.49 %
	Total	143	100 %

#### ANEXO 1.4. Resultados más resaltantes sobre estudio de mercado

- **Demanda**

**Tabla 1.1: Consumo de abonos orgánicos (compost humus)**

	Frecuencia	PORCENTAJE
Si	53	33.97%
No	103	66.03%
Total	156	100.00%

De las familias encuestadas, un 33.97 % respondieron que si consumen algún tipo abonos orgánicos.

**Tabla 1.2: Tipo de abonos orgánico de mayor consumo.**

Consumo de abonos orgánicos		
Premisa	Familias	% consumo
Compost	38	67.85
Humus	12	32.15
Total	53	100.00

Del total de familias encuestadas que dijeron que si consumen abonos orgánicos, el 67.85 % utilizan compost y el 32.15 % utilizan humus.

**Tabla 1.3: Lugares donde son utilizados los abonos orgánicos.**

Lugares de preferencia	Familias	%
Chacras	48	89.5
Bio huertos	6	9.3
Jardines	1	1.2
Total	53	100

Del total de familias encuestadas que dijeron que si consumen abonos orgánicos, el 89.5 % lo utiliza en sus chacras, el 9.3 % lo utiliza en sus bio huertos y el 1.2 % lo utiliza en sus jardines.

**Tabla 1.4: Interés por el uso de abonos orgánicos**

Preferencia	Familias	%
Si	156	100

De las 156 familias encuestadas el 100%, estarían dispuestas a utilizar abonos orgánicos.

**Tabla 1.5: preferencia de abonos orgánicos**

Preferencia	Familias	%
Granel	32	20.5
Quintales	90	57.7
Kilogramos	34	21.8
Total	156	100.0

La mayor aceptación es el saco de 50 kilogramos (quintales), con un 57.7 %.

- **Oferta**

**Tabla 1.5: Venta de abonos orgánicos**

		Frecuencia	%
Válidos	Si	25	16.0
	No	131	84.0
Total		156	100.0

De las encuestas realizadas obtenemos que el 16 % venden abonos orgánicos en Jazan.



**Tabla 1.6: lugares de venta De Abonos Orgánicos**

	Negociantes	%
Agrovet.	5	20
Otros	20	80
Total	25	100

**Tabla 1.7: interés por la venta de abonos orgánicos**

Vendería		Frecuencia	%
Total	Si	132	84.6
Total	No	24	15.4
	Total	156	100.0

Encontramos que el 84.6 %, tiene interés por la venta de abonos orgánicos.

**Tabla 1.8: Venta de residuos sólidos o basura orgánica.**

	Frecuencia	%
No	156	100.0

Encontramos que el 100%, no vende basura orgánica.

**Tabla 1.9: Interés por venta de residuos sólidos o basura orgánica.**

		Frecuencia	%
Válidos	Si	140	89.7
	No	16	10.3
Total		156	100.0

De las encuestas encontramos que el 89%, tiene interés por la venta de la basura orgánica o residuos sólidos orgánicos.

**ANEXO 02**  
**GALERIA DE FOTOS**

**FOTOS N° 01. Tipo de basura de mayor relevancia en los hogares.**



**FOTOS N° 02. Botaderos donde va a parar toda la basura de Jazan.**



**FOTOS N° 03. Realizando encuestas a los agricultores y familias en el distrito de Jazan.**



**FOTOS N° 04. Realizando encuestas a comerciantes y bodegas de expendio de abonos orgánicos en el distrito de Jazan.**

