



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

**“PROVEEDORA DE INSUMOS ORGÁNICOS”**

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO EN CONFORMIDAD A LOS  
REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

**PROFESOR GUÍA: SR. VICTOR DINAMARCA**

**ALBA YOKASTA HIDALGO SAMANIEGO  
PATRICIA DEL ROCÍO GALARZA BENALCÁZAR**

**2000**

## ***Agradecimientos***

*Agradecemos a la Universidad de las Américas y a todos aquellos quienes la conforman. En especial al Ingeniero. Victor Dinamarca, por ser nuestro guía en el desarrollo de un proyecto sustentable.*

*También agradecemos a todas las personas e instituciones que hicieron posible este trabajo, en especial al Ingeniero. Manuel Suquilanda, que contribuyó con sus amplios conocimientos en Agricultura Orgánica.*

## ***Dedicatoria***

*A nuestros padres, por su inquebrantable amor, inmenso sacrificio, y sus valiosos consejos. ¡Nuestra eterna gratitud!*

*A nuestros hermanos, por ser aquellos amigos incondicionales, llenos de alegría, que nos muestran la otra cara de la vida.*

*A nuestros amigos por ser compañía continua.*

*Pero sobretodo a Dios, dador infinito de vida, por llenar de luz nuestra existencia y mantenernos junto a aquellos que más amamos.*

*“Juan Gaviota pasó el resto de sus días solo,  
pero voló mucho más allá de los lejanos  
acantilados. Su único pesar no era su soledad,  
sino que las otras gaviotas se negasen a creer  
en la gloria que les esperaba al volar;  
que se negasen a abrir sus ojos y a ver”*

**Richard Bach**

## INDICE

### DEDICATORIA

### AGRADECIMIENTOS

### INTRODUCCIÓN

### OBJETIVOS

### CAPITULO I : ANTECEDENTES

1.1	Los Problemas ambientales	3
1.1.1	Capa de Ozono	3
1.1.1.1	¿ Qué es la Capa de Ozono?	3
1.1.1.2	La Capa de Ozono en el Artico.	3
1.1.1.3	Preservar la Capa de Ozono para Salvar la vida.	4
1.1.1.4	¿Cómo podemos proteger la Capa de Ozono?	4
1.1.2	Efecto Invernadero	6
1.1.2.1	¿ Qué es el Efecto Invernadero?	6
1.1.2.2	Principales Gases del Efecto Invernadero	6
1.1.2.3	Consecuencias del Efecto Invernadero	7
1.1.2.4	El Mundo ante el Cambio Climático	8
1.1.3	La Erosión	8
1.1.4	El Uso de Agroquímicos	10
1.1.4.1	Marco de Referencia General sobre los Plaguicidas	10
1.1.4.2	El Uso de Plaguicidas en el Ecuador y los Problemas de la Contaminación	12
1.1.4.3	Cultivos que Utilizan con Cierta Intensidad Plaguicidas	15
1.1.5	Los Mercados Verdes	20
1.1.6	Cultivos Trangénicos	20
1.1.6.1	La Agricultura Orgánica y los Cultivos Trangénicos	21
1.1.6.2	Posibilidades de los Cultivos Trangénicos	22
1.1.6.3	Riesgos de los Cultivos Trangénicos	23
1.1.6.4	Etiquetado Deficiente	25
1.1.6.5	Etica	25
1.2	Agricultura Sustentable	25
1.2.1	Baja Sustentabilidad de la Producción Agropecuaria	25
1.2.2	Aplicación de Tecnologías de Producción Inapropiadas	25
1.2.3	Baja Sustentabilidad de las Actividades Agropecuarias	27
1.3	Desarrollo Sostenible	28
1.3.1	Desarrollo Sostenible e Impacto Ambiental	29

1.4	Políticas Ambientales	30
1.4.1	Problemática Ambiental Identificado	31
1.4.2	Políticas Ambientales Específicas	32
1.4.3	Políticas Ambientales Sectoriales	33
1.4.4	Políticas Forestales y de Areas Naturales protegidas.	34
1.4.5	Políticas de Protección del Medio Ambiente para el Plan Nacional de Desarrollo Social del Ecuador 1996-2005	35
1.4.6	Políticas y Estrategias en el Sector Agropecuario	36

## **CAPITULO II : AGRICULTURA ORGANICA**

2.1	Una Breve Visión del desarrollo Agrícola a través de los Tiempos	39
2.2	Un Nuevo Concepto en Agricultura	41
2.3	¿ Qué es la Agricultura Orgánica?	41
2.4	Agricultura Orgánica Vs. Agricultura Convencional	42
2.4.1	Punto de Vista Agrícola	42
2.4.2	Punto de Vista Económica	42
2.5	Cómo se Practica la Agricultura Orgánica	43
2.5.1	Manejo, Importancia y Mejoramiento de la Materia Orgánica	43
2.5.2	Manejo de Plagas	45
2.5.3	Los Abonos Orgánicos	47
2.5.3.1	Los Estiércoles	47
2.5.3.2	Residuos de Cosechas y de la Agroindustria	48
2.5.3.3	Abonos Verdes	49
2.5.3.4	Abonos Líquidos	50
2.5.3.5	Compost	50
2.5.3.5.1	Etapas del Proceso de Compostaje	55
2.5.3.5.2	Características del Compost	56
2.5.3.6	Humus de Lombriz	58

## **CAPITULO III: CRIANZA DE LOMBRICES**

3.1	Introducción	59
3.2	Generalidades	59

3.3	Características de las Lombrices	60
3.4	Enemigos de la lombriz	62
3.5	La Práctica de la Lombricultura	62
3.5.1	Elección de Areas para la Lombricultura	62
3.5.2	Proceso de extracción del Humus	64
3.6	Propiedades del Humus en Forma Sólida	68
3.7	Comparación de Humus de Lombriz con otras Materias Orgánicas	68
3.8	Usos del Humus.	69

#### **CAPITULO IV: PLAN DE NEGOCIOS DE BIOAGRO S.A.**

4.1.	Misión y Visión	71
4.1.1	Misión	71
4.1.2	Visión	71
4.2	Logotipo	71
4.3	Estrategias	72
4.3.1	Matriz de Evaluación de Factores Externos	72
4.3.2	Matriz de Evaluación de Factores Internos	73
4.3.3	Estrategias	74
4.4	Mercado	75
4.5	La Oferta Nacional	77
4.6	Evaluación Financiera	78
4.6.1	Financiamiento de la Inversión	78
4.6.2	Detalle de las Inversiones	78
4.6.2.1	Activos Fijos	78
4.6.2.2	Capital de Trabajo	80
4.6.2.3.	Inversiones Diferidas	80
4.6.3.	Producción y Ventas	80
4.7	Costos de producción	83
4.7.1.	Materia prima	83
4.7.2.	Mano de Obra Directa	84
4.7.3.	Costos Indirectos de Fabricación	85
4.7.4.	Gastos Administrativos	85
4.7.5.	Gastos Financieros	85

4.7.6.	Gastos de Constitución	86
4.8.	Utilidad / Pérdida	86
4.9.	Estado de Fuentes y Usos	86
4.10.	Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno	86
4.11.	Relación Beneficio Costo	86
4.12.	Período de Recuperación de la Inversión en Valores Actuales	87
4.13.	Indices Financieros	87
4.14.	Punto de Equilibrio	88
4.15.	Relación Precio-Tasa Interna de Retorno	88

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

BIBLIOGRAFIA

GLOSARIO

### **INDICE DE TABLAS**

Tabla No. I.1.:	Clasificación de Plagas según el Tipo de Plaga	11
Tabla No. I.2.:	Clasificación Toxicológica de Plaguicidas	12
Tabla No. I.3.:	Plaguicidas más utilizados	17
Tabla No. I.4.:	Plaguicidas de Uso Agrícola Prohibido en el Ecuador	18
Tabla No. I.5. :	Rendimientos de algunos cultivos frente al resto de países de América del Sur	27
Tabla No. I.6.:	Políticas y Estrategias Ambientales en el Sector Agropecuario	37
Tabla No. II.1.:	Composición química de los principales estiércoles utilizados como abono	47
Tabla No. II.2.:	Cantidad de Residuos Vegetales	48
Tabla No. II.3.:	Residuos de la agroindustria disponibles en el Ecuador/ Composición aproximada/ en porcentaje	49
Tabla No. II.4.:	Relación Carbono/Nitrógeno de algunos materiales orgánicos	53
Tabla No. II.5.:	Valores promedio de nutrientes por tonelada de compost	56
Tabla No. II.6.:	Nivel de eficiencia de los materiales compostados	57
Tabla No. II.7.:	Volúmenes de material compostado al Inicio y Final del proceso	57
Tabla No. III.1.:	Desarrollo de un criadero de lombrices	65



Tabla No. III.2.:	Valores medios analíticos del humus de lombriz roja	67
Tabla No. IV.1.:	Necesidad de Humus por Tipo de Cultivo	76
Tabla No. IV.2:	Fase 1 (1-5 camas)	81
Tabla No. IV.3:	Fase 2 (6-24 camas)	81
Tabla No. IV.4.:	Total de Lombrices para la Venta	82
Tabla No. IV.5.:	Total Humus para la Venta	83
Tabla No. IV.6:	Indices Financieros	87

## INDICE DE IMÁGENES

• Imagen No. I-1:	Desierto	
• Imagen No. I-2:	Tierra erosionada	8
• Imagen No. I-3:	Hombre Fumigando	13
• Imagen No. I-4:	El maíz como producto transgénico	21
• Imagen No. II-1:	Monocultivos	40
• Imagen No. II-2:	Rotación de Varios Cultivos	44
• Imagen No. II-3:	Insectos Chupadores	45
• Imagen No. II-4:	Insectos Masticadores	46
• Imagen No. II-5:	Insectos Barredores	46
• Imagen No. II-6:	Estiércol bovino	48
• Imagen No. II-7:	Materiales que se utilizan en el compost	51
• Imagen No. II-8:	Compostera	52
• Imagen No. II-9:	Etapas del proceso de compostaje	56
• Imagen No. III-1:	Eisenia Foétida	60
• Imagen No. III-2:	Etapas Reproductiva	61
• Imagen No. III-3:	Enemigo Avícola	62
• Imagen No. III-4:	Sector Florícola	69

## INDICE DE FIGURAS

• Figura No. III-1:	Distribución de Áreas para un Criadero de Lombrices	63
---------------------	---	----

## INDICE DE GRÁFICOS

• Gráfico No. I-1:	Cultivos con Etiqueta Roja y Amarilla	16
• Gráfico No. I-2:	Cultivos con etiqueta Azul y Verde	16
• Gráfico No. I-3:	Cultivos de consumo interno que más utilizan Agroquímicos	17
• Gráfico No. IV.1.:	Materia Prima	84

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio, tiene como finalidad formar parte esencial de un nuevo concepto de conciencia ambiental, que en el país está surgiendo con un auge espectacular. El proyecto de una empresa proveedora de insumos orgánicos, presenta la posibilidad de dar a conocer un nuevo mercado, nuevos consumidores que buscan alimentarse sanamente, nutritivamente, pero con la consigna de cero químicos.

El estudio contempla un análisis de los principales problemas ambientales que afectan a la humanidad y al medio ambiente, como son: la destrucción de la capa de ozono, el calentamiento del planeta, la erosión, el uso de agroquímicos, los cultivos transgénicos, etc.; problemas, que si no tomamos conciencia y reparamos los daños a tiempo, estaremos llegando a una situación irreparable.

Ante la necesidad de buscar nuevas alternativas, para que estos problemas ambientales tengan un impacto menos agresivo en el bienestar de todos, se describe a la Agricultura Orgánica, como la opción más certera para enfrentarla. Dando a conocer una visión, y como se la práctica.

En el presente trabajo, se describe la crianza de lombrices rojas californianas (*Eisenia Foetida*), como la generación de una alternativa para el remplazo de los fertilizantes químicos, así como una manera de reciclar y aprovechar mejor los desechos de las diferentes actividades agrícolas, agroindustriales, etc.

Como resultado de este estudio, se crea un plan de negocios para producir y comercializar abonos orgánicos; el cual se iniciará con la producción de humus de lombriz, teniendo como proyección a futuro la implementación de diversos productos orgánicos, fomentando así la Agricultura Alternativa y la reconversión de cultivos en el país

La inversión total de este proyecto es de \$ 36.600, que de acuerdo a indicadores, como el VAN y la TIR, cuyos valores son US\$59.498 y 31.13% respectivamente, demuestran que es rentable y viable, con un periodo de recuperación a mediano plazo

## INTRODUCCIÓN

El mundo avanza velozmente hacia el inicio de un nuevo siglo guiado principalmente por las orientaciones del mercado. En un intento desesperado por buscar un nuevo modelo para la economía, nos encontramos con graves problemas que están ocasionando a la humanidad una multiplicación de la pobreza, un crecimiento geométrico del desempleo, y la destrucción del medio ambiente. "El hambre hace presas de 800 millones de seres humanos al Sur del planeta, mientras que en el Norte se desperdician toneladas de alimentos"<sup>1</sup>.

Se ve la necesidad de crear nuevas fuentes de trabajo, de regresar al campo como única alternativa para superar el bache económico por el cual está pasando el país. Este modelo ha sido y será la piedra angular de los gobiernos de una República que ha tenido desde sus inicios una fuerte participación en esta área.

El mundo por buscar nuevas opciones en la solución de los problemas se ha dejado llevar por nuevos paradigmas, que en la agricultura se han manifestado en el modelo químico-mecanizado, causante del deterioro de la biodiversidad y de los ecosistemas.

Este modelo tienen como principal producto la difusión de paquetes tecnológicos homogéneos, que fueron dados a forma de recetas mágicas a países que tenían una biodiversidad muy diferente a los países en donde se crearon.

Estos paquetes tecnológicos traían como premisa, la utilización de agroquímicos en la producción, recibiendo estos en los últimos años serios cuestionamientos, en vista de los graves trastornos hacia la salud humana como es el cáncer de la piel, pulmón, estómago, malformaciones congénitas, envenenamientos accidentales y no se diga del impacto negativo al medio ambiente, trayendo consigo el nacimiento de plagas resistentes, eliminación de especies silvestres de flora y fauna, como la contaminación de los recursos suelo, aire y agua.

Por las razones ya señaladas y en salvaguardia de los intereses, tanto del hombre como del medio ambiente, se realiza el siguiente estudio para validar tecnologías agrícolas con principios de sustentabilidad y sostenibilidad, enfrentando el reto de crear una conversión de la agricultura química a la agricultura orgánica a través de la creación de una empresa proveedora de insumos orgánicos.

---

<sup>1</sup> CORDINADORA ECUATORIANA DE AGROECOLOGIA, "Agroecología, Tres Opciones Sustentables, página 20, 1997.

## ❖ **Objetivos Generales**

El presente trabajo de titulación plantea los siguientes objetivos generales:

- ◆ Estimular en los productores agropecuarios la dinámica que exige el comercio internacional respecto a la incorporación de normas ambientales y ecológicas en los productos y formas de producción.
- ◆ Incorporar la variable ambiental a cada una de las actividades agrícolas.
- ◆ Promover la generación del cambio en el agroproductor ecuatoriano hacia formas de producción más sustentables.
- ◆ Apoyar a la gestión ambiental pública.
- ◆ Orientar y fortalecer la participación de toda la sociedad, con base en la preferencia de los consumidores por bienes procedentes de actividades agropecuarias limpias.

## ❖ **Objetivos Específicos**

El trabajo pretende lograr el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- ◆ Lograr la estructuración de un plan de negocios relacionado con la producción y distribución de insumos para agricultura orgánica.
- ◆ Proporcionar toda la información necesaria para establecer el mérito de una asignación de recursos a las actividades de proveeduría de insumos para la agricultura sustentable, inicialmente de humus de lombriz.
- ◆ Identificar los elementos del entorno que determinan la viabilidad del proyecto de crianza de lombriz roja.

## **CAPITULO I**

### **ANTECEDENTES**

#### **1.1. Los Problemas Ambientales**

##### **1.1.1. Capa de Ozono**

###### **1.1.1.1. ¿Qué es La Capa De Ozono?**

La capa de ozono es una especie de escudo que se formó de manera natural hace billones de años, su función principal es absorber los peligrosos rayos ultravioletas del sol (UV-B), impidiendo que lleguen a la superficie del planeta.

La composición del ozono es una molécula formada por tres átomos de oxígeno, muy fácil de producir pero a la vez muy frágil de romper.

Esta capa está siendo gravemente destruida por sustancias químicas elaboradas por el ser humano, como los clorofluorocarbonos (CFCs) y los hidroclorofluorocarbonos (HFCs), gases utilizados por la industria de la refrigeración y del aire acondicionado, como refrigerantes y en la fabricación de espumas de poliuretano para aislamiento térmico, cuya permanencia en la atmósfera es de 100 años.

El escudo que servía de protección ha ido disminuyendo año tras año de grosor provocando que se formen agujeros en la misma, lo que significa que los rayos ultravioletas lleguen directamente.

Esto provoca graves impactos sobre la salud humana y el ambiente, como cáncer en la piel, cataratas, y afectaciones al sistema inmunológico. La radiación UV-B reduce la producción del fitoplancton, microorganismos que por encontrarse en el principio de la cadena alimenticia, son indispensables para la supervivencia de la vida. En varias especies de plantas, se ha observado la inhibición del crecimiento y la fotosíntesis.

Conforme se avanza en la destrucción de la capa de ozono es urgente la necesidad de abandonar el uso de CFCs. Donde uno de los principales responsables de la actual crisis es la industria química, (DuPont, Quimobásicos-Allied, Signal, Easy), la cual ofrecen como soluciones los hidrofluorocarbonos (HFCs), que si bien no dañan la capa de ozono, son potentes gases de invernadero, es decir, contribuyen al calentamiento global del planeta.

###### **1.1.1.2 La Capa de Ozono en el Ártico**

Desde hace más de una década se sabe que alrededor del Polo Sur existe un agujero en la capa de ozono de la atmósfera. En realidad no se trata de un agujero como tal, sino, que la cantidad de ozono es mucho menor que

la cantidad promedio en la atmósfera, tomando en cuenta que el promedio de espesor es igual a 4 mm. y en esta zona apenas alcanza 1 mm.

Esta destrucción del ozono se produce en parte por las condiciones meteorológicas de la Antártida; el frío extremo de este continente favorece la destrucción de la molécula por gases generados por la actividad industrial humana, a miles de kilómetros de distancia. En particular, los compuestos del cloro han sido los principales responsables de la destrucción de la capa de ozono.

Tales procesos afectan a toda la atmósfera, agudizándose tanto en el Polo Sur como en el Polo Norte. La Agencia Espacial de Estados Unidos (NASA) monitorea permanentemente los niveles de ozono sobre la Antártida y sobre el Ártico. Los resultados obtenidos demuestran en forma alarmante, que los niveles medidos en el Ártico son los más bajos hasta la fecha. No obstante, estos niveles bajos son dos veces más altos que aquellos medidos en el llamado agujero de ozono en la Antártida.

El monitoreo de la capa se hace por medio de instrumentos que funcionan a bordo de satélites. Para constatar que las medidas son confiables se comparan los resultados obtenidos con técnicas distintas en instrumentos a bordo de diferentes satélites y también de instrumentos a bordo de globos.

#### **1.1.1.3. Preservar la Capa de Ozono para Salvar la Vida**

Si bien la destrucción de la capa de ozono es un problema persistente, que aún es motivo de preocupación, las acciones tomadas por la comunidad internacional para aliviar la situación también son un ejemplo de movilización de las palabras a los hechos.

Desde la firma del Protocolo de Montreal, los países desarrollados han disminuido su consumo de sustancias destructivas de la capa de ozono, en un 75%. En los países en vías de desarrollo se realizan proyectos para eliminar 50 mil toneladas de estas sustancias.

Con este Protocolo, las naciones acordaron la eliminación del uso de estas y otras sustancias dañinas para la capa de ozono. Actualmente 162 países han ratificado el mismo, de los cuales 118 son países en desarrollo.

El Día Internacional para la Preservación de la Capa de Ozono plantea una oportunidad para reflexionar sobre este importante tema y prevenir a la humanidad de potenciales emergencias ambientales que lleguen a amenazar a la Tierra.

#### **1.1.1.4. ¿Cómo podemos proteger la Capa de Ozono?**

Hay que detenerse un momento a pensar cuando fue la última vez que se le dio servicio de mantenimiento al aire acondicionado del automóvil o al refrigerador de la casa. Los sistemas de refrigeración sin un debido

mantenimiento, pueden tener fugas de CFCs con lo cual se contribuye a la destrucción de la capa de ozono.

En general, debemos evitar que los CFCs, y otras Sustancias Agotadoras del Ozono (SAOs) se emitan a la atmósfera innecesariamente.

A continuación se listan algunas recomendaciones para reducir este problema:

- *Refrigeradores domésticos.*

No se debe utilizar objetos punzo-cortantes para deshelar el refrigerador, debido a que estos pueden dañar el sistema de tuberías que contienen al refrigerante (CFC); como una manera preventiva se aconseja el mantenimiento del refrigerador o la respectiva reparación del mismo por técnicos que ofrezcan recuperar el CFC con equipos o bolsas especiales para ello.

- *Aire Acondicionado Automotriz.*

Es aconsejable dar mantenimiento regular al aire acondicionado del automóvil; para esto es prudente visitar periódicamente a un taller de servicio que verifique si existen fugas del refrigerante y las repare. Se recomienda no recargar el aire acondicionado con latas desechables del mismo, ya que puede producirse una pérdida innecesaria del refrigerante.

- *Aire Acondicionado de Uso Residencial.*

Se aconseja que se dé mantenimiento al equipo de aire acondicionado por lo menos 1 vez al año para así prevenir fugas del refrigerante. Solicite el servicio de un técnico o de empresas especializadas que utilicen equipos de recuperación. Así se ahorrará el costo del refrigerante recuperado.

- *Espumas (unicel) Charolas o contenedores de alimentos.*

Evite comprar productos que vengan en estas charolas, seleccione preferentemente aquellos que indiquen que no contienen CFCs o que no dañan la capa de ozono.

- *Limpiadores y Antiestáticos para Equipos Electrónicos.*

Adquiera preferentemente aquellos productos que indiquen en sus etiquetas que no contienen CFCs o que no dañan la capa de ozono.

- *Extinguidores de Fuego*

Prefiera siempre aquellos que no contienen halones. Existen varias alternativas efectivas como extintores a base de espuma, CO<sub>2</sub> o polvos químicos.

A los extintores a base de halón, regularmente se debe proporcionar mantenimiento a fin de evitar posibles fugas.

- *Evitando exposiciones así se vive más*

Aunque en la latitud que se encuentra el Ecuador, la capa de ozono no se ha deteriorado significativamente (la reducción del ozono es de aproximadamente un 3%) es recomendable evitar exposiciones muy prolongadas al sol para evitar el riesgo de contraer cáncer en la piel o cataratas.

## 1.1.2. Efecto Invernadero

### 1.1.2.1. ¿Qué es el Efecto Invernadero?

El planeta se está calentando. Los últimos 10 años han sido los más calurosos desde que se llevan registros y los científicos anuncian que en el futuro serán aún más calientes. La mayoría de los expertos están de acuerdo que los humanos ejercen un impacto directo sobre este proceso de calentamiento, generalmente conocido como el "efecto invernadero".

El efecto invernadero es un fenómeno natural que provoca la retención de calor en la troposfera, capa de la atmósfera cercana a la superficie terrestre. Algunos gases, tales como los vapores de agua, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el metano son llamados gases invernadero, pues ellos atrapan el calor del sol en las capas inferiores de la atmósfera; sin ellos, nuestro planeta se congelaría y nada podría vivir en él.

### 1.1.2.2. Principales Gases de Efecto Invernadero

El Protocolo de Kyoto establece objetivos de reducción de uso para seis gases considerados los mayores responsables del efecto invernadero. Los cuestionados gases **clorofluorocarbonados** (CFC), que destruyen la capa de ozono en la estratosfera, son responsables además del 18% del recalentamiento de la atmósfera y provocan el mayor efecto invernadero por molécula.

Las características y producción de los seis gases invernadero son:

- a.- **DIOXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>):** Componente natural del aire. Contribuye, en concentraciones adecuadas al mantenimiento del efecto invernadero natural que posibilita la vida sobre el planeta. Este gas es responsable de alrededor del 50% del calentamiento global producido por el hombre. Las principales fuentes de este gas son la quema de combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo) y la deforestación. Hay que tomar en cuenta que estos gases permanecen por más de 100 años en la atmósfera.
- b.- **METANO (CH<sub>4</sub>):** Gas responsable de cerca del 14% del efecto invernadero producido por el hombre. Este gas es producido por bacterias que descomponen la materia orgánica en ambientes pobres en oxígeno; por ejemplo suelos inundados, arrozales o pantanos. Otras



fuentes de metano son los rellenos sanitarios, la combustión de bosques y praderas, las entradas de las termitas, cuyas poblaciones se multiplican para digerir los materiales de madera muerta después de la deforestación y los tractos digestivos de miles de millones de reses, ovejas, cerdos, cabras, caballos y otros ganados.

Parte del metano también proviene de los yacimientos de carbón, pozos de gas natural, conductos, hornos, tanques de almacenamiento, secadores y estufas. Las fuentes naturales producen casi un tercio del metano de la atmósfera y las actividades humanas el resto. El metano permanece en la atmósfera durante siete o diez años y cada molécula es unas 25 veces más efectiva en el calentamiento de la troposfera que una molécula de  $\text{CO}_2$ .

- c.- **OXIDO NITROSO ( $\text{N}_2\text{O}$ ):** Este gas es responsable del 6% del calentamiento global. Es liberado en la degradación de los fertilizantes nitrogenados en el suelo, desechos de ganado, agua subterránea contaminada y por la combustión de biomasa. Su tiempo de permanencia media en la troposfera es de 150 años. El calentamiento global de cada molécula de este gas es unas 230 veces al de la molécula de  $\text{CO}_2$ .
- d.- **HIDROFLUOROCARBONOS (HFC), PERFLUOROCARBONOS (PFC) Y HEXAFLUORURO DE AZUFRE ( $\text{SF}_6$ ):** Estos gases reemplazaron a los **clorofluorocarbonos** en la industria, pero si bien no daña la capa de ozono, son potentes gases de invernadero, es decir, contribuyen con el calentamiento global del planeta. Estos se utilizan en la fabricación de material aislante y ventanas de aislamiento acústico entre otros.

### 1.1.2.3. Consecuencias del Efecto Invernadero

Se ha atribuido al Efecto Invernadero, la causa de sequías e inundaciones recientes, así como de condiciones meteorológicas excepcionales, la extensión de desiertos por el planeta y la reducción drástica de la producción agrícola.

El calentamiento global puede ocasionar que se deshielen las capas polares, se eleve el nivel del mar produciendo que se inunden las tierras más bajas y quizá desaparezcan países completos en el Pacífico y afecten a otros en el Asia.



**Imagen No. I-1:  
Desierto**

Otra causa fundamental es el desbalance energético de la atmósfera, existiendo drásticos cambios en el clima mundial, ocasionando severas fluctuaciones en la temperatura y en la pluviosidad.

Si estos gases siguen acumulando más calor del que deberían, entonces la temperatura del planeta aumentará año con año; provocando aunque sea un pequeño aumento en la temperatura global ocasionando un deterioro paulatino de la calidad de vida tanto de los seres humanos como de fauna y flora terrestre.

#### **1.1.2.4. El Mundo ante el Cambio Climático**

Las actividades humanas generan cantidades considerables de gases, incluido el dióxido de carbono, que intensifican el efecto invernadero natural sobre la tierra.

Se teme que el incremento de estos gases conlleve a un calentamiento adicional de la superficie y la atmósfera terrestre, con los consiguientes efectos adversos para la vida humana y los ecosistemas naturales.

El carácter mundial del cambio climático requiere de la más amplia cooperación posible de todos los países y su participación en esfuerzos internacionales eficaces y apropiados, para que se pueda alcanzar a la estabilización de la concentración atmosférica de estos gases a niveles que no se transformen en peligrosos para el hábitat de los seres vivos en el planeta.

Los estados deberán promulgar legislaciones ambientales eficientes para controlar las emisiones de gases con efecto de invernadero.

La mayor parte de las emanaciones de los gases antes citados han tenido y tienen su origen en los países desarrollados que deberán colocarse a la vanguardia de la lucha contra los efectos adversos de los cambios climáticos.

#### **1.1.3. La Erosión**

La Erosión es una de las temáticas que más afecta al sector agropecuario, tanto por su impacto en la economía, como en las condiciones ambientales en general.

El suelo es la capa superficial de la litosfera, resultante de procesos de alteración físico-químico-biológico de la roca; conjuntamente con el clima forman los biotopos<sup>2</sup>, base física para el desarrollo de los diferentes ecosistemas terrestres. La erosión es un complejo fenómeno natural que consiste en la pérdida de la capa arable del suelo, aquella donde los vegetales, en este caso los cultivos obtienen su sustento y se soportan. Su carencia determina la desaparición de la vida vegetal, base de los



**Imagen No. I-2: Tierra erosionada**

<sup>2</sup>Unidad ambiental donde vive una biocenosis.

intercambios de materia y energía en todos los ecosistemas. Este se ha convertido en uno de los grandes factores que limitan el crecimiento de la población humana.

"Cada día, los agricultores del planeta intentan alimentar a cerca de 100 millones más de personas con 25.000 millones menos de toneladas de suelo. Antes de la aparición de la agricultura, los índices de erosión natural del suelo eran de unos 100.000 millones de toneladas anuales, ritmo lo suficientemente lento como para permitir la regeneración del suelo. Las estimaciones de los actuales índices de erosión del suelo son dos o tres veces superiores. Por tanto, se está perdiendo el suelo a más velocidad que la naturaleza es capaz de reponerlo"<sup>3</sup>.

La mayor parte de la tierra cultivable está ya aprovechada, los esfuerzos por cultivar suelos de baja calidad producen una menor productividad y conducen al abandono, provocando una grave erosión de suelo.

Las principales causas y efectos de la erosión en el territorio continental del Ecuador son:

◆ Causas:

- Inadecuado manejo de suelos y cultivos.
- Sobreutilización de las tierras.
- Construcción de obras de infraestructura en zonas frágiles.
- Bajos niveles de capacitación de promotores hacia campesinos y agricultores, con respecto al manejo y conservación de suelos.
- Planificación nacional con poca incorporación de proyectos de uso y manejo adecuado del suelo y control de la erosión.
- Limitada aplicación de las leyes de desarrollo agrario forestal de áreas naturales, vida silvestre y de prevención de la contaminación.

◆ Efectos:

- Deterioro irreversible de zonas productivas.
- Pérdida progresiva de la capacidad productiva de los suelos en las áreas cultivadas.
- Disminución de la productividad del suelo.
- Pérdida del valor económico de las tierras.
- Disminución de los ingresos de los agricultores.
- Migración de la población rural.

---

<sup>3</sup> JON ERICKSON, "Un mundo en desequilibrio", página No. 97-98, Editorial Mc Graw Hill, 1993 .

Todas estas causas y efectos muestran una visión clara de un futuro muy cercano, en donde, si no se previene este problema con labores culturales, rotación de cultivos, eliminación del uso de agroquímicos, etc., se provocará la pérdida irreversible de ecosistemas naturales y de la producción agropecuaria.

#### **1.1.4. El Uso de Agroquímicos**

##### **1.1.4.1. Marco de Referencia General sobre los Plaguicidas**

Los agroquímicos constituyen las sustancias de origen químico más importantes de los insumos agrícolas, genéricamente conocidos como "plaguicidas".

Estos son productos que se utilizan en todo el mundo desde hace varias décadas; en el sector agrícola y en el combate de vectores de enfermedades en la salud pública, reportando grandes beneficios a la humanidad, pero a la vez, paradójicamente, graves perjuicios identificados.

"En el sector agrícola, se utilizan para el control de plagas, malas hierbas o enfermedades de las plantas, ya que éstas ocasionan pérdidas a las cosechas; en los países desarrollados en una magnitud del 10 al 30%, y en los países en desarrollo entre el 40 y el 75%"<sup>4</sup>.

En la Salud Pública, para el control de vectores transmisores de enfermedades del hombre, principalmente como: la malaria, la fiebre amarilla, mal de chagas, el dengue, el tifus, la encefalitis, la disentería, enfermedades diarréicas, poliomielitis, enfermedades de la piel, de los ojos, etc.

En el caso de los animales, principalmente para controlar ectoparásitos como: garrapatas, larvas, piojos, artrópodos, vermes, moscas, etc., y una gama de endoparásitos y muchas enfermedades que transmiten.

---

<sup>4</sup> ARIAS J. Y VEGA L., "Información General sobre los Plaguicidas, sus efectos al Ambiente y a la Salud Humana", 1995

A continuación se presenta la clasificación de los plaguicidas según tipo de plaga que se combate:

**Tabla No. I.1.: Clasificación de Plagas según el Tipo de Plaga**

Plaguicidas:	Combate a:
INSECTICIDAS	INSECTOS
ACARRICIDAS	ARAÑAS
NEMATICIDAS	NEMÁTODOS
FUNGICIDAS	HONGOS Y BACTERIAS
RODENTICIDAS	RATONES Y OTROS ROEDORES
HERBICIDAS	MALAS HIERBAS

*Fuente:* FUNDACIÓN NATURA, "COTESU", 1994

*Elaboración:* Autores

Sin embargo, la utilización de estos plaguicidas genera graves problemas en diversas áreas y repercute de forma adversa principalmente en los ecosistemas y en la salud humana. Se estima que más del 70% de las cantidades aplicadas no alcanzan su objetivo, produciendo efectos negativos reales y potenciales sobre el hombre, los animales, las plantas, los microorganismos y los ecosistemas en general.

"Se calcula que las cantidades de plaguicidas utilizadas anualmente a nivel mundial, alcanzan los 3 millones de toneladas; esta cifra crece en forma acelerada y constante en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Se estima que aproximadamente el 85% de las cantidades de plaguicidas utilizadas en el mundo corresponden al sector agrícola, y si esta producción agrícola llega a duplicarse en los próximos 2 decenios, el consumo de plaguicidas en los países desarrollados aumentará anualmente entre 2 al 4% y en los países en vías de desarrollo entre 7 y el 8%."<sup>5</sup>

Por otra parte, la escasa vigilancia de los trabajadores agrícolas, expuestos a los plaguicidas y el poco conocimiento de las poblaciones no laboralmente expuestas, hacia las cuales se debe dirigir programas de promoción y prevención de la salud en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, han contribuido a mantener una elevada incidencia de intoxicaciones agudas y crónicas y muchos casos de morbilidad<sup>6</sup> y mortalidad por esta causa.

"Según estudios de la Organización Mundial de la Salud, a nivel mundial ocurren anualmente un millón de intoxicaciones agudas no intencionales, de las cuales el 70% son debidas a exposición ocupacional, así como dos millones de intoxicaciones agudas intencionales. La mortalidad en los 2

<sup>5</sup> ARIAS J. Y VEGA L., "Información General sobre los Plaguicidas, sus efectos al Ambiente y a la Salud Humana", 1995

<sup>6</sup> Estadística de los casos de cierta enfermedad en un lugar y periodos determinados.

grupos alcanza los 220.000 casos por año y una letalidad del 7.3%<sup>7</sup>.

Las intoxicaciones crónicas de carácter ocupacional, alcanzan a 725.000 casos y las no ocupacionales a 10.000 anuales, mientras los casos de cáncer por residuos de plaguicidas en los alimentos son de unos 200.000 anuales.

Según la información de estudios realizados con los diferentes grupos de plaguicidas, a mediano y largo plazo, se han determinado graves efectos en la salud de las personas, entre las que se mencionan: carcinogenicidad, mutagenicidad, teratogenicidad, efectos neurotóxicos, esterilidad, etc., por ejemplo en la provincia de Manabí las intoxicaciones por plaguicidas ocupan el segundo lugar (29%) dentro del total de intoxicaciones, en su mayoría por agentes fosforados.

Los plaguicidas ingresan al organismo humano por la vía oral, dérmica, ocular y respiratoria produciendo efectos tóxicos a corto, mediano y largo plazo. La OMS clasifica a los plaguicidas de acuerdo a "DL 50" (Dosis Letal 50) en:

**Tabla No. I.2.: Clasificación Toxicológica de Plaguicidas ( DL 50 mg/kg)**

Clase	Grado Toxicológico	Oral		Dérmica	
		Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
<b>Ia</b>	Extremadamente peligrosos	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
<b>Ib</b>	Altamente peligrosos	5-50	20-200	10-100	40-400
<b>II</b>	Moderadamente peligrosos	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
<b>III</b>	Ligeramente peligrosos	+500	+2000	+1000	+4000

*Fuente:* "REGISTRO OFICIAL No. 623, ÓRGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR"

*Elaboración:* Autores

La inexistencia de registros obligatorios y estadísticas de la contaminación de la salud y del medio ambiente de casos con cobertura nacional, no han permitido llegar a conocer la magnitud real del problema en muchos de los países en desarrollo.

#### **1.1.4.2. El uso de plaguicidas en el Ecuador y los problemas de la contaminación**

Dentro del sector agrícola, el Ecuador en los últimos años ha incrementado en forma alarmante el uso de plaguicidas, situación agravada por la utilización indiscriminada o incorrecta de estos insumos, tanto para la

<sup>7</sup> OMS, "The WHO recommended classification of pesticides by hazard, and guidelines to classification, 1990.

producción agrícola de consumo interno, como para la exportación.

En los niveles de producción agrícola de consumo interno y para el sector agroindustrial, en términos generales no se lleva a cabo un adecuado manejo de los agroquímicos; tampoco se observan las medidas de protección individual ante la exposición de plaguicidas, por lo que los riesgos de contaminación de la salud de los trabajadores agrícolas se encuentra en grave peligro, así como también el medio ambiente.

En cuanto a la producción agrícola destinada a la exportación, las medidas de protección personal son mínimas, aunque el uso de agroquímicos es más restringido, ya que los productos comestibles de exportación no pueden presentar residuos de plaguicidas que sobrepasen los límites de tolerancia aceptados (tal es el caso de los productos que ingresan a los Estados Unidos, que están sujetos a las regulaciones y controles de la Agencia para el Control Ambiental, EPA), ya que el embarque puede ser rechazado.

Dentro del grupo de los productos agrícolas no tradicionales para la exportación, el cultivo de las flores es el que más utiliza agroquímicos, en vista de que no se trata de un producto de consumo; sin embargo, existe una política internacional de los compradores - no solo con los productos comestibles - tendiente a exigir a mediano plazo, flores y productos sin el uso de agroquímicos, es decir de sello verde o ecológicos.



**Imagen No. I-3: Hombre Fumigando**

Existen dos problemas básicos encontrados en el uso de plaguicidas:

- ◆ La contaminación de la salud de los trabajadores y de los consumidores, y,
- ◆ La contaminación del medio ambiente.

La contaminación de la salud, en el caso de los trabajadores, depende del tamaño de la unidad de producción agrícola, la que se encuentra relacionada con las personas o grupos de trabajadores que en mayor o menor grado están expuestos a los plaguicidas y/o productos químicos, quienes no cuentan con los equipos o elementos individuales de protección, o si los tienen, no le dan el uso apropiado, por el descuido de los trabajadores, tal es el caso de los bodegueros, mezcladores, fumigadores, grupos de cultivo, supervisores, etc.

La contaminación de los consumidores se produce cuando la población, tanto urbana como rural, ingieren productos agrícolas de consumo masivo con residuos de plaguicidas, que se expenden a nivel de mercados y ferias, principalmente frutas, hortalizas y verduras; en este canal de comercialización agrícola no existen en forma periódica controles de protección al consumidor por parte de los organismos estatales especializados, quienes deberían someter a análisis de laboratorio los residuos de plaguicidas de los productos de expendio; también se da un desconocimiento del problema por parte de los consumidores, que se envenenan casi a diario con graves repercusiones de su salud.

En efecto, si se observan detenidamente los productos agrícolas que se venden en los mercados, en la gran mayoría puede apreciarse que han sido tratados con agroquímicos, por su coloración blanquecina y muchas veces su olor y/o sabor característico; tal sucede comúnmente con el expendio de los productos de consumo en fresco, como tomate riñón, tomate de árbol, uvas, pimiento, naranjilla, frutilla, etc.

Se incrementa la incertidumbre por el desconocimiento del tipo de plaguicidas utilizados, el grupo químico, su grado de toxicidad, su persistencia, las dosificaciones empleadas, la fecha de la última aplicación hasta la cosecha y/o consumo, etc., por lo que el problema de las intoxicaciones y el deterioro de la salud de los consumidores, producidos por plaguicidas se vuelve alarmante.

Si a esto se añade la poca o ninguna acción de monitoreo y control de calidad a nivel de mercados y ferias en la venta de los productos en fresco de consumo popular, por parte de los organismos gubernamentales pertinentes, la incertidumbre sobre esta problemática es mayor.

La contaminación del medio ambiente también es el resultado del uso indiscriminado de los plaguicidas, o el desconocimiento de su uso y manejo correcto, por lo cual se deterioran y contaminan los principales recursos naturales renovables, principalmente el agua, el suelo y el aire y los no renovables como la biodiversidad, principalmente las plantas, los animales, la cadena alimentaria y a flora y fauna.

La contaminación del recurso agua por plaguicidas ocurre principalmente por: la descarga de residuos industriales urbanos y rurales, preparación de mezclas junto a acequias, lixiviación de plaguicidas hacia aguas



superficiales y subterráneas, sobrantes de agua de lavados de equipos de fumigación, por arrojar los envases a los cauces de agua, aplicación directa al agua de larvicidas, por el desplazamiento de plaguicidas arrastrados por las lluvias y el viento hacia los cauces de agua, etc.

Como consecuencia de los residuos de plaguicidas en el suelo, con propiedades específicas en mayor o menor escala de: toxicidad, persistencia, bioacumulación, movilidad, transformación en otros productos tóxicos, se dan condiciones favorables para la contaminación de los alimentos, que generalmente se presentan en las etapas de crecimiento de los cultivos (tomate riñón, papa, tomate de árbol, frutilla, naranjilla y otros productos no tradicionales de exportación, principalmente flores, algodón, etc.) y durante su almacenamiento. Igualmente, la contaminación con residuos de plaguicidas se ha comprobado en alimentos de origen animal, tales como carne, pescado, leche, huevos, productos lácteos, etc.

La contaminación del recurso aire se da como consecuencia de la aplicación aérea de plaguicidas, que afecta a poblados generalmente próximos a zonas agrícolas, en las que las pérdidas estimadas del plaguicida durante la aplicación aérea son del 20-35% y hasta del 50% que van a parar fuera del cultivo.

La contaminación de la biodiversidad por efecto de los plaguicidas también es evidente, aunque no se cuenta con estadísticas; sin embargo el daño repercute en toda la vida silvestre (flora y fauna), disminución de aves, peces, reptiles, anfibios, insectos benéficos a la agricultura y otras especies.

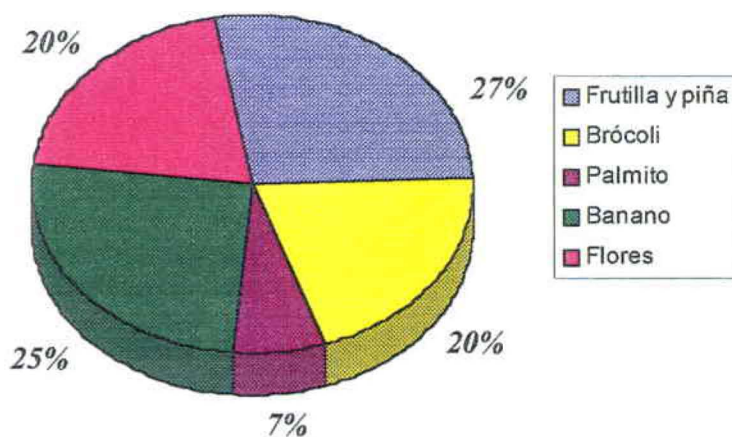
#### **1.1.4.3. Cultivos que utilizan plaguicidas con cierta intensidad**

Entre los cultivos no tradicionales, las flores son las que más utilizan agroquímicos, estas plantaciones poseen una frecuencia de manejo de unos 1.616 agroquímicos, a pesar de que se mantienen pequeños stocks de plaguicidas, de los cuales 326, equivalentes al 20%, corresponden a productos muy peligrosos de Etiqueta Roja y Amarilla, considerados Extremada y Altamente tóxicos, mientras que 1.290 productos, equivalente al 80%, corresponden a Etiqueta Azul y Verde, catalogados como moderada y ligeramente tóxicos.

Dentro del mismo grupo, otros cultivos que utilizan cantidades significativas de agroquímicos de acuerdo al etiquetado son:

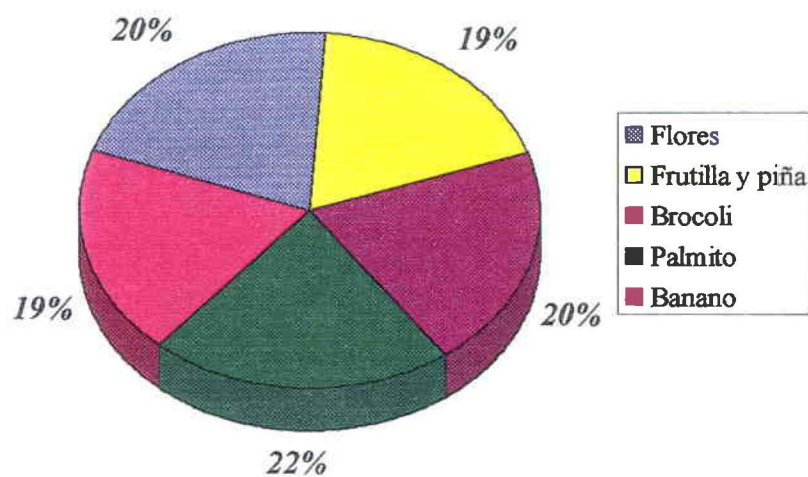
**Gráfico No. I-1: Cultivos con Etiqueta Roja y Amarilla**

***Etiqueta Roja y Amarilla***



**Gráfico No. I-2: Cultivos con etiqueta Azul y Verde**

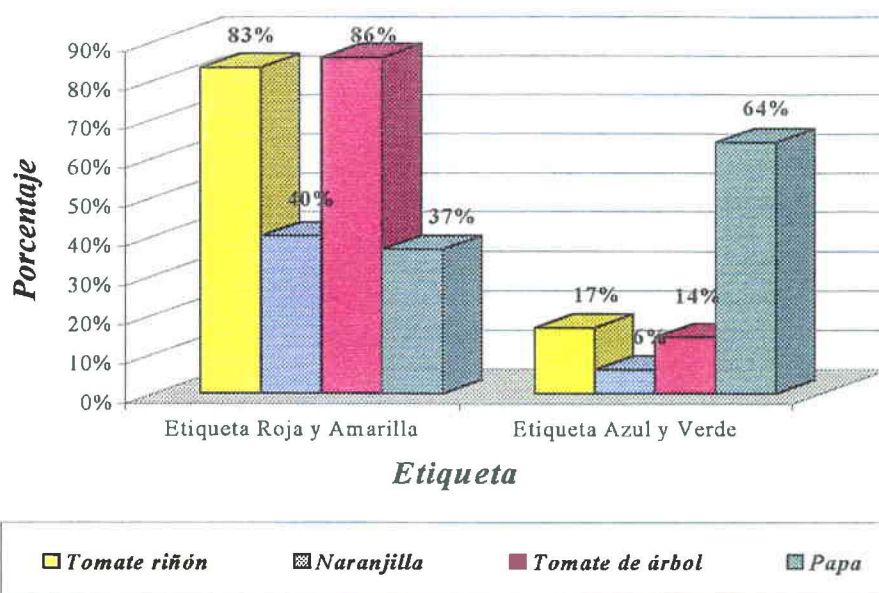
***Etiqueta Azul y Verde***



*Fuente:* MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, “Sistema de Monitoreo Ambiental en el Sector Agropecuario del Ecuador”, Tomo I, 1999.

*Elaboración:* Autores

Entre los cultivos de consumo interno, los que más utilizan agroquímicos son:



**Gráfico No. I-3: Cultivos de consumo interno que más utilizan agroquímicos**

Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, “Sistema de Monitoreo Ambiental en el Sector Agropecuario del Ecuador”, Tomo I, 1999.  
 Elaboración: Autores

A continuación se presenta los plaguicidas más utilizados en los cultivos en todo el Ecuador:

**Tabla No. I.3.: Plaguicidas más utilizados**

Insecticidas:	Fungicidas:	Nematicidas:
Metamidofos	Azufre	Carbofuran
Profenofos	Mancozeb	DNOC
Triclorfon	Tridemorf	Isazophos
Tiociclam	Propineb	
Alfamectrina	Maneb	
Acaricidas:	Herbicidas:	
Malathion	Propanil	
Monocrotofos	Atrazina	
Dimetoato	Ametrina	
Endosulfán	2,4 Damina	
Diazinon	Paraquat	

Fuente: "COTESU", Fundación Natura, 1994  
 Elaboración: Autores

En el cuadro anterior, se enumera la bien llamada “*Docena Sucia*”, cuyo uso puede causar graves perjuicios a la salud humana.

El gobierno ecuatoriano con la finalidad de crear conciencia ante el uso estos plaguicidas prohibió la importación, fabricación, comercialización de estos en el territorio nacional, debido a su alto nivel de contaminación tanto humana como ambiental.

El Ministerio de Medio Ambiente proporcionó el siguiente listado de plaguicidas de uso agrícola prohibidos en el Ecuador:

**Tabla No.I.4.: Plaguicidas de Uso Agrícola Prohibido en el Ecuador**

Nombre Químico	Toxicidad
2,4,5 T	II
Aldicarb	Ia
Aldrin	Ib
Amitrole, Compuestos Arseniales, Mercuriales y de Plomo	Ia
BHC	II
Canfecloro	II
Clordano	II
Clordimeformo (Galccron y Fundal)	II
Clorobencilato	II
DBCP	Ia
DDT	II
Dieldrin	Ib
Dinoseb	Ib
EDB (dibromuro de etileno)	II
Endrin	Ib
Heptacloro	Ia
Leptofos	Ia
Lindano	II
Methyl, Diethyl y Ethil Parathion	Ia
Mirex	II
Pentaclorofenol	Ib
Tetracloruro de Carbono	Ia

Fuente: REGISTRO OFICIAL No. 623, Organo del Gobierno del Ecuador, 1997

Elaboración: Autores

Como resultado de este diagnóstico, se concluye que el 20.4 % de los agroquímicos utilizados en las explotaciones agrícolas corresponden a productos de etiqueta "Extremada y Altamente Tóxicos" (Roja y Amarilla), y el 79.6 % a productos de etiqueta "Moderada y Ligeramente Tóxicos" (Azul y Verde).

En el primer caso, por tratarse de productos muy peligrosos debido a su alto grado de toxicidad y al uso indiscriminado de los plaguicidas, sobre todo en los cultivos de consumo interno, representan riesgos para la salud de los trabajadores y consumidores, así como para la contaminación del medio ambiente, que va creciendo en forma alarmante conforme crece el área de cultivo y el uso de los agroquímicos.

Es necesario una propuesta factible a nivel de los productores agrícolas, campesinos, empresarios y agroexportadores, que lleven a cabo explotaciones agrícolas, tanto para el consumo interno, la industria y la exportación, sobre el seguimiento y monitoreo de los principales parámetros que determinen la presencia de residuos tóxicos, de agroquímicos que contaminan la salud de las personas (análisis periódicos de la colinesterasa eritrositaria) y el medio ambiente (análisis de residuos de plaguicidas en el agua, suelo, cadena alimentaria, vegetales, etc.).

El uso y manejo correcto de los plaguicidas y su conocimiento cabal por parte de los empresarios, productores, campesinos, personal profesional y técnico, y trabajadores agrícolas, constituye un parámetro de seguimiento y monitoreo para prevenir la contaminación de la salud del personal expuesto a los plaguicidas, de los consumidores y del medio ambiente, principalmente de los recursos: agua, suelo, aire, alimentos, plantas, animales, flora y fauna en general.

El monitoreo correspondería entre otros, a los siguientes rubros:

- Almacenamiento: condiciones físicas y manejo de envases de los productos químicos.
- Preparación de la mezcla.
- Condiciones de aplicación de los plaguicidas.
- Elementos de protección individual.
- Eliminación de envases vacíos.
- Sobrantes de mezclas y lavados de equipos, etc.

Se debería llevar a cabo un programa de asistencia técnica y capacitación a nivel de empresarios, productores, técnicos, campesinos, y trabajadores agrícolas, sobre el uso y manejo correcto de los plaguicidas que involucre la protección de la salud y la preservación del medio ambiente.

Encontrar nuevas alternativas y estrategias disponibles para el control fitosanitario de los cultivos destinados al consumo interno, la agroindustria y para la exportación, que eliminen o disminuyan los residuos de agroquímicos y, por consiguiente, los riesgos de contaminación de la salud

de los trabajadores, consumidores y del medio ambiente, como es el caso del manejo integrado de plagas, a través de sus diferentes formas de control: biológico, competitivo, cultural, físico o mecánico, genético, natural, legal y químico.

#### **1.1.5. Los Mercados Verdes**

La demanda de productos biológicos ha creado nuevas oportunidades de exportación a países en vías de desarrollo. Mientras algunos consumidores expresan su preferencia por alimentos biológicos de mercados locales, la demanda de una alta variedad de productos hace imposible a un país autoabastecerse de estos productos dentro de sus propias fronteras. Como resultado, muchos países en vías de desarrollo han empezado a exportar productos biológicos con gran éxito (frutas tropicales para la industria de alimentación infantil Europea o como seis naciones Africanas que exportan algodón biológico a la CEE).

Generalmente, las exportaciones de productos biológicos son vendidas a precios muy altos, a menudo entre un 15-30% superiores a productos idénticos producidos con sistemas no biológicos.

La entrada en este lucrativo mercado no es sencilla, a los agricultores no se les permite el acceso a los mercados de los países desarrollados durante dos o tres años después de empezar la gestión biológica, argumentando que ese periodo de tiempo es necesario para eliminar cualquier residuo de plaguicida u otro producto químico sintético. Únicamente entonces se les certificará como productores biológicos. Los productos que no han llegado a esos dos o tres años pero con más de uno de cultivo biológico pueden ser vendidos como "biológicos en transición", aunque pocos mercados no han desarrollado todavía mercados para este tipo de mercancías.

Frecuentemente los agricultores que quieren vender sus cosechas biológicas en países desarrollados, deben obtener una certificación revisada anualmente, que compruebe que dichos productos son producidos mediante los sistemas de la Agricultura Biológica. Estas certificaciones suelen ser caras y los agricultores de países en vías de desarrollo no suelen tener acceso fácilmente a ellas.

Mientras los países en vías de desarrollo se han concentrado en los mercados de exportación, en los desarrollados se han creado mercados locales con "líneas verdes" o ecológicas a las que se pueden sacar sustanciosos beneficios por las primas que se pagan por estos productos.

#### **1.1.6. Cultivos Transgénicos**

Cuando en la era neolítica el hombre cazador y recolector comenzó a hacerse agricultor y ganadero, comenzó de una manera inconsciente a seleccionar y manipular genes, es decir a modificar genéticamente organismos.

El hombre tradicionalmente ha seleccionado las plantas que pensaba tenían mejores características y las a reproducido para así obtener variedades. Posteriormente se dio cuenta que cruzando sexualmente variedades con características distintas obtenía individuos que presentaban diferentes caracteres, y tras una posterior selección y reproducción vegetativa de los interesantes, obtenía nuevas variedades que se podían adaptar mejor a tales o cuales necesidades.

Este proceso, no es un "invento" del hombre. La naturaleza hace millones de años que lo viene realizando, ya que la actual diversidad de organismos en la Tierra es fruto de la reproducción sexual (fundamentalmente) y la posterior selección natural de los individuos hacia el medio que los rodea.

Hasta que se empezaron a conocer las Leyes de la Herencia, todo este proceso de manipulación de características (o genes) se llevaba a cabo de manera azarosa y por tanto lenta. A medida que se han ido ampliando los conocimientos genéticos de los organismos vivos, todo este proceso de incorporación de genes se ha ido haciendo de manera dirigida, pero siempre con la limitación del cruzamiento sexual, es decir, con la limitación a organismos de una misma especie o especies próximas.

Con el desarrollo de la Ingeniería Genética se ha conseguido introducir genes de un organismo a otro (esto ya se venía haciendo) pero evitando la reproducción sexual, con lo que ya no se está limitando a especies próximas, sino que se puede introducir una característica (o mejor dicho un gen), de una bacteria a una planta por ejemplo.

#### **1.1.6.1. La Agricultura Orgánica y los Cultivos Transgénicos**

Mientras que la agricultura orgánica trabaja con la naturaleza, conservando la biodiversidad, la agricultura industrial busca controlar a la naturaleza promoviendo siembras uniformes.

Practicar la agricultura orgánica es cada vez más difícil ya que los conglomerados agroquímicos buscan poseer y alterar los genes de todas las semillas que producen el alimento de los pueblos. Sus medios para un control total incluyen acabar con la producción tradicional de semillas a favor de las semillas transgénicas o genéticamente modificadas, las cuales son patentables.

Muchos científicos concuerdan en que a largo plazo, el incremento en los monocultivos, por ejemplo de variedades de fréjol de soya provenientes de sólo unas pocas cepas



**Imagen No. I-4: El maíz como producto transgénico**

genéticas aumentará la vulnerabilidad de las siembras a las enfermedades.

Además de enfocarse en una sola inmensa siembra, la agricultura industrial elimina los elementos indeseables en un sistema de producción (como una plaga) al ejercer una fuerza externa (como un pesticida) sin tomar en cuenta el costo ecológico, tal como el envenenamiento de los polinizadores.

Según varias organizaciones, los agricultores que usen semillas genéticamente modificadas serán atrapados en sistemas de control biológico que inevitablemente llevarán a la bioservidumbre. La capacidad de insertar y manipular externamente secuencias vitales de ADN en los cultivos (y posiblemente en insectos y ganado) amenaza la soberanía nacional sobre los recursos agrícolas y otros recursos biológicos.

Además estas organizaciones afirman que la particularidad más obvia de esta biotecnología es la secuencia suicida de los genes exóticos, la cual es activada por un antibiótico y hace que la semilla se vuelva infértil en la siguiente generación. Asimismo dicen que la realidad biológica de esta estrategia monopólica oculta facetas aún más oscuras de esta tecnología.

A pesar de que el uso de la tecnología para crear esterilidad parece ser la posibilidad más lucrativa, se piensa que la misma estrategia podría también promover otros caracteres con nuevas consecuencias negativas.

Todo esto ha traído como consecuencia un rechazo por parte del mercado Europeo, con respecto al maíz y la soya transgénicos americanos debido a la resistencia de los consumidores. Grandes procesadores multinacionales de alimentos y proveedores de productos de primera necesidad, tales como Nestlé, Cadbury, Unliever, Cargil y ConAgra han decidido dejar de vender alimentos genéticamente modificados en Europa. Pero sin embargo, siguen distribuyéndolos en el mercado de los EE.UU.

Los Europeos no sólo evitan los alimentos hechos a partir de semillas transgénicas sino que también están luchando contra las exportaciones americanas de otros organismos genéticamente modificados, particularmente la leche y las reses de ganado que ha sido tratados con hormonas.

### **1.1.6.2. Posibilidades de los Cultivos Transgénicos**

La utilización de cultivos modificados genéticamente presenta indudablemente una serie de ventajas que se pueden agrupar en tres grandes grupos:

- **Ventajas para los productores:**

La introducción de genes de resistencia a plagas y enfermedades pueden abaratar los costos de los agricultores en defenderse de estos agentes.



También por medio de la Ingeniería Genética se puede lograr plantas que se adapten mejor a ambientes que para otras limitaría su desarrollo (salinidad), permitiendo cultivar en regiones desfavorecidas.

- **Ventajas para los consumidores:**  
Por la introducción de determinados genes se pueden conseguir productos menos perecederos, con más sabor, con mayor contenido en vitaminas, sin algún componente que produzca alergias, etc.
- **Ventajas para el Medio Ambiente:**  
Los cultivos con genes que proporcionan resistencia a insectos u otras plagas ahorran la producción energética de fitosanitarios así como su liberación al Medio Ambiente para defenderse de ellos.

La intensificación de la producción existente permitiría no aumentar su superficie y optimizar el uso de la tierra, agua y nutrientes.

### **1.1.6.3. Riesgos de los Cultivos Transgénicos**

Las muchas ventajas que presentan este tipo de cultivos no están exentas de importantes inconvenientes que hacen plantearse seriamente su conveniencia.

No se trata de enfrentar a ecologistas y científicos o técnicos, ya que las opiniones ecologistas tienen también el respaldo de Comités Científicos Independientes.

- **Salud de los consumidores**

La principal inquietud que se presenta, es si corre riesgo en la salud. Estos productos para llegar a los consumidores deben pasar por unos controles mucho más estrictos que cualquier otro producto alimenticio y deben ser evaluados por organismos independientes. En la UE cada país posee un Comité de Bioseguridad que certifica que no existe peligro para la alimentación humana o animal, pasando cada producto por numerosos y rigurosos controles de toxicidad, sobre posibles alergias, etc.

Organismos como la OMS, la OCDE y la FAO han creado sus propios comités para evaluar la seguridad de los productos transgénicos.

Las opiniones técnicas favorables, reflejan que estos productos no son más peligrosos que los productos de los que provienen, y posiblemente mucho menos que otros productos alimenticios que no pasan ningún control.

La opinión de algunos grupos ecologistas es que este tipo de productos modificados son impredecibles y no se sabe a largo plazo lo que puede pasar.

- **Contaminación genética**

Se entiende por contaminación genética a la posibilidad de que las características implantadas a una variedad transgénica puedan pasar a especies silvestres próximas por hibridaciones o incluso a especies alejadas con lo que se pueden romper equilibrios naturales.

La opinión de algunos grupos ecologistas es que aunque las probabilidades de que esto ocurra sean pequeñas, son inaceptables, ya que por ejemplo genes de resistencia a antibióticos usados como marcadores en algunos OMG (Organismos Modificados Genéticamente), podrían pasar a bacterias, que en algún momento indirectamente pondrían en peligro la salud humana.

También podrían romperse equilibrios naturales si un gen, para aumentar la fijación del nitrógeno por ejemplo, pasase a una especie silvestre; esta especie se encontraría en seria ventaja frente al resto y podría eliminar a su competencia.

La opinión técnica favorable es que la posibilidad de que esto ocurra es muy pequeña, y se evalúan los posibles riesgos de cada OMG, solo autorizándose los que no presentan mayor peligro que una especie tradicional.

- **Impacto sobre el medio ambiente**

La opinión técnica favorable es que se beneficia el Medio Ambiente al usar menor cantidad de productos químicos al autoprotgerse las mismas plantas. También las plantas resistentes a herbicidas protegen el suelo del abuso de las labores tradicionales. En definitiva se pueden conseguir plantas mejor adaptadas al medio.

Aunque a corto plazo puede ser una ventaja los argumentos esgrimidos por algunos sectores científicos, a largo plazo pueden aparecer tanto plagas como malas hierbas resistentes (como es habitual en la actualidad), que requieran cada vez mayor uso de fitosanitarios. Además se puede incurrir en un desequilibrio de los hábitats si se traspasan genes a especies silvestres que las favorezcan frente a la competencia.

- **Monopolización del mercado y Patentes sobre la vida**

El desarrollo de un OMG requiere de mucho dinero, y solo grandes multinacionales están en disposición de llevarlos a cabo.

El sacar una nueva variedad transgénica y su patente puede dar lugar a que el mercado de semillas y de algunos productos agrícolas se concentre en pocas manos.

- **Riesgos para los países pobres**

Mientras que algunos opinan que se incrementarían las diferencias entre países pobres (que no tienen alcance a las nuevas variedades más productivas) y ricos, otros opinan que serían precisamente los países pobres los que saldrían beneficiados al poder competir mejor con variedades adaptadas a sus condiciones y que requieren menores costos energéticos (fitosanitarios, abonos, agua, etc.).

#### **1.1.6.4. Etiquetado Deficiente**

Los consumidores se han mostrado favorables a la diferenciación de los productos modificados genéticamente mediante el etiquetado, aunque esto no resulta fácil, en muchos casos por no poder controlar las diferencias analíticamente, confiando entonces en la integridad de los productores.

#### **1.1.6.5. Etica**

La modificación genética de organismos la ha llevado a cabo el hombre desde hace miles de años. Ahora las posibilidades son inmensas, no sólo en el campo de la agricultura y ganadería sino también en el de la medicina.

La pregunta es ¿hasta qué punto podemos hacer de dioses y crear organismos para satisfacer todas las necesidades?

### **1.2. Agricultura Sustentable**

#### **1.2.1. Baja Sustentabilidad de la Producción Agropecuaria**

Los sistemas de producción constituyen la respuesta de la organización social frente a la disponibilidad de recursos naturales, humanos, de capital, de tecnología y de cultura social. En el país una buena parte de productores han desarrollado estrategias agroproductivas que, en su mayoría, solo logran satisfacer las más apremiantes e inmediatas necesidades de estas sociedades.

En otros casos, la obtención de altos e inmediatos réditos económicos constituye la racionalidad que guía el proceso de producción. En general, existe poca aplicación de los principios de desarrollo sustentable en las actividades agropecuarias por el predominio de los objetivos económicos de corto plazo y por distorsiones en los mercados, lo que genera una serie creciente de impactos ambientales negativos.

#### **1.2.2. Aplicación de Tecnologías de Producción Inapropiadas**

Con frecuencia se confunde cantidad de insumos y mecanización con tecnología de producción. En principio, se debe asumir que una tecnología de producción consiste en la aplicación de un paquete tecnológico oportuno y eficaz, que apunte a la obtención de la producción sin deteriorar la base de los recursos naturales. Desafortunadamente, en la mayoría de las

ocasiones no ocurre así y se estima que el solo hecho de aplicar pesticidas y fertilizantes o utilizar mecanización implica mejorar la tecnología productiva. Al contrario, el uso indiscriminado de insumos agrícolas y mecanización solo acarrea problemas, la mayor parte de tipo ambiental que, a mediano y largo plazos, repercuten en un deterioro de las condiciones ambientales (erosión, contaminación, pérdida de bienes y servicios ambientales, etc.) con impactos en la producción agropecuaria.

En una gran mayoría de casos, los problemas ambientales se generan debido a que los agricultores aplican una misma tecnología de producción en conjuntos ambientales totalmente diferentes. Por ejemplo, tecnologías andinas de producción difícilmente funcionan en la Región Amazónica, sin embargo, esta situación ocurre corrientemente debido a la carencia de alternativas tecnológicas y a la poca capacidad de adecuación de la tecnología que aplica el agricultor que proviene de la Sierra y que se instala en el trópico húmedo. En este sentido, el manejo de los recursos naturales que realizan los colonos es diferente al de las poblaciones nativas, comenzando por la lógica de la ocupación del espacio que en el primer caso es permanente y en el segundo es itinerante, habiéndose determinado, "por ejemplo, que el uso del suelo practicado por los Sionas-Secoyas de Napo serían cuatro veces más eficientes que el practicado por los colonos"<sup>8</sup>.

En otros casos, se aplican "paquetes tecnológicos" que no guardan relación con el tipo de agricultura y con la calidad de los recursos naturales que sirven de base a la producción. "Por ejemplo, se emplean corrientemente técnicas de cultivo y maquinaria agrícola sobre suelos de pendiente"<sup>9</sup> y se aplican incorrectamente y en exceso pesticidas para los cultivos, principalmente de ciclo corto.

Las situaciones son tan diversas y variadas que es muy difícil sistematizar adecuadamente la información que se dispone. Las decisiones del empleo de tal o cual cantidad de insumos o tipo de maquinaria, así como el momento oportuno de hacerlo, son del agricultor, quien no cuenta, por lo general, con un adecuado asesoramiento técnico; en la mayor parte de las ocasiones esta "tecnología" es contraproducente para el ambiente, resultando en pérdidas económicas por sobreutilización de insumos agropecuarios y daños al conjunto ambiental. Según estudios realizados, más del 70% de los agroquímicos aplicados no cumple el objetivo de controlar las plagas y/o enfermedades y, por lo tanto, se pierde en el ambiente.

Es preciso puntualizar que la investigación científica, base de la generación tecnológica, ha sido responsabilidad del Estado. Solo en los últimos tiempos, y en base a una perspectiva de apertura comercial con el exterior y a una coyuntura económica más bien de corto plazo, el sector privado interviene en investigaciones.

<sup>8</sup> BARRAL H., "Usos del Suelo en la Amazonía Ecuatoriana", página 153, Quito, 1987

<sup>9</sup> GREGOIRE Y TRUJILLO, "Estudios de la Erosión en una Comunidad Indígena de la Sierra Ecuatoriana, páginas 49, Quito, 1986.

En estas condiciones, el país no es capaz de generar y difundir tecnologías apropiadas, problema que se torna aún más crítico si se considera que sus condiciones naturales son extremadamente variadas. Por ello, la producción se logra a costa de la degradación de la base de recursos naturales y del deterioro de las condiciones ambientales, sin una real aplicación de verdaderas tecnologías de producción que incluyan usos y manejos sustentables, situación que se refleja en los niveles de rendimiento de los cultivos. Por ejemplo,

**Tabla No. I.5. : Rendimientos de algunos cultivos frente al resto de países de América del Sur (kg/ha)**

Cultivo	Ecuador	Resto de países de América del Sur
Arroz	2.302	2.571
Maíz	1.369	2.360
Cebada	889	1.625

*Fuente:* WHITAKER Y ALZAMORA, "El rol de agricultura en el Desarrollo Económico del Ecuador. Un Diagnóstico del Sector Agrícola del Ecuador", 1990

*Elaboración:* Autores

### 1.2.3. Baja Sustentabilidad de las Actividades Agropecuarias

"Generalmente se acepta que el desarrollo sustentable consiste en un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad"<sup>10</sup>. En el marco de estos términos, la agricultura sustentable, se define como **"el manejo efectivo de los recursos para satisfacer las necesidades cambiantes mientras se mantiene o mejora la base de recursos y se evita la degradación ambiental, asegurando a largo plazo un desarrollo productivo y equitativo."**<sup>11</sup>

Estos propósitos no pueden ser alcanzados mientras uno de los componentes de la triada que conforma el desarrollo sustentable imponga sus objetivos y resulte un desequilibrio entre estos componentes. De entre ellos, el manejo del ámbito, que comprende la sustentabilidad ambiental, es generalmente el más afectado, pues los procesos productivos lo presionan en función del predominio del componente económico.

En este sentido, se ha establecido que en el país las políticas orientadas al rápido crecimiento económico, y discriminatorias del sector agropecuario,

<sup>10</sup> SEPÚLVEDA Y EDWARDS, "Desarrollo Sostenible, Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural", Tomo V, página 494, 1996

<sup>11</sup> CAMINO Y MULLER, "Sostenibilidad de la Agricultura y Recursos Naturales", página 122, 1993.

no estimulan la gestión ambiental pues centran sus objetivos en el corto plazo, lo que, en muchas ocasiones, no es compatible con la preservación del medio ambiente, debido principalmente a la carencia de tecnologías adecuadas y compatibles con los principios del desarrollo sustentable.

En las tres últimas décadas, las políticas macroeconómicas han marginado a la agricultura, principalmente a los pequeños agricultores, favoreciendo el desarrollo de la industria de sustitución de importaciones y a la población urbana, propiciando una transferencia neta de beneficios desde el agro hacia estos sectores.

Si la agricultura crece a un ritmo elevado y carece de políticas macroeconómicas que le favorezcan, la producción se establece en función de objetivos de corto plazo, buscando réditos altos que compensen la discriminación económica del sector y las transferencias de beneficios hacia los sectores urbanos. Esta estrategia productiva no puede basarse sino en un proceso extractivo de recursos, lo que deteriora el conjunto de las condiciones ambientales en las que se desenvuelve el sector agroproductivo.

Las distorsiones del mercado pueden tener varias causas entre las cuales sobresalen la intervención e interferencia del Estado en la fijación de precios (precios mínimos, precios máximos), las regulaciones estatales de oferta y demanda, un número pequeño de productores o compradores y la defectuosa información de precios y mercados, entre otros aspectos.

### 1.3. Desarrollo Sostenible

En términos generales se acepta que la Agricultura Sostenible se basa en **sistemas de producción que tienen como principal característica la aptitud de mantener su productividad y ser útiles a la sociedad indefinidamente, sin provocar el deterioro del medio ambiente.**

Los sistemas de producción sostenibles deben, por tanto reunir los siguientes requisitos:

- \* Conservar los recursos productivos (suelo).
- \* Preservar el medio ambiente (evitar o minimizar la contaminación).
- \* Productividad (suministrar alimentos, fibras y otros productos para satisfacer las necesidades de la población).
- \* Rentabilidad (producir beneficios para el productor).

Todo esto nos muestra que la Agricultura Sostenible tiene dos vertientes: la económico-social y la ecológica.

En el primer aspecto, se debe cumplir con el rol de asegurarle a la sociedad un adecuado suministro de alimentos a un precio razonable y debe ser suficientemente rentable como para que pueda competir con la agricultura convencional. Si no reúne estas dos condiciones no estará asegurada su continuidad o sostenibilidad a través del tiempo.

En el segundo aspecto, el ecológico, si no tiene la aptitud de preservar el potencial de los recursos naturales productivos, si los va deteriorando o erosionando gradualmente, irá perdiendo su base de sustentación y antes o después terminará por debilitarse, e incluso, entrar en un peligroso proceso de involución.

En el largo plazo, no se presenta ningún conflicto entre la sostenibilidad ecológica y la sostenibilidad económica de la agricultura, ya que los sistemas de producción agraria deben ser necesariamente conservacionistas, productivos, competitivos y rentables, caso contrario, ellos dejarán de subsistir.

Una vez planteados estos puntos las estrategias para una agricultura sostenible son:

- ◆ Mejorar la eficiencia de los insumos (básicamente de los agroquímicos), en los sistemas de producción.
- ◆ Desarrollar sistemas de agricultura diversificados más eficientes.
- ◆ Crear las condiciones necesarias de mercado para que los productos generados por sistemas agropecuarios que no emplean insumos o los emplean a niveles subcríticos reciban un mayor precio y, de esta manera se puede estimular a su producción.

### **1.3.1. Desarrollo Sostenible y Impacto Medio Ambiental**

El palpable éxito de la Agricultura Biológica es contribuir al incremento de la sostenibilidad. Sin embargo, pueden ocurrir impactos negativos y la Agricultura Biológica no es un método de Agricultura Sostenible. La protección del suelo y el agua y las técnicas de conservación usadas en la Agricultura Sostenible para combatir la erosión, compactación, salinización y otras formas de degradación son evidentes en la Agricultura Biológica. El uso de rotaciones de cultivos, fertilizantes orgánicos y aporcados mejoran la estructura del suelo y animan al desarrollo de una vigorosa población de microorganismos beneficiosos del suelo. Las rotaciones y alternativas de cultivo proporcionan una continua cubierta vegetal que protege al suelo de la erosión producida por el viento, sol y agua. Una adecuada gestión de la fertilización orgánica puede reducir o eliminar la contaminación de aguas y suelo (aunque un inadecuado uso del estiércol puede producir problemas serios de contaminación de acuíferos).

Los agricultores biológicos confían en el control natural de las plagas (control biológico, plantas con propiedades insecticidas) antes que pesticidas sintéticos que, cuando se abusa de ellos, perjudican a los organismos beneficiosos (parásitos naturales, abejas, lombrices), causan resistencia en las plagas, y frecuentemente contaminan agua y tierra.

El objetivo de los Agricultores Biológicos es usar el máximo posible de recursos reciclables. La eliminación del nitrógeno sintético reduce considerablemente el peligro de contaminación de las aguas subterráneas.

La fijación del nitrógeno (cultivos de leguminosas) es una poderosa técnica para mantener la fertilidad de los suelos, pero a menudo requiere la adición de minerales (fósforo) al suelo. Una vía puede ser el suplemento de abonos procedentes del estiércol animal que puede ser producido en la misma granja. Aunque en algunos casos se usan, es peligroso utilizar aguas residuales y fangos por ser en algunos casos portadores de patógenos humanos y metales pesados. Previamente deben ser adecuadamente depurados o compostados según el caso.

La rotación de cultivos alienta la diversidad de hábitos alimenticios; esto, además de incrementar la fertilidad natural de los suelos, ayuda a la conservación del patrimonio de recursos genéticos. La integración de la ganadería dentro del sistema añade ingresos a través de carne biológica, huevos y productos lácteos. Los cultivos arbóreos y otros árboles forestales integrados en el sistema proporcionan barreras contra el viento y sombra, además de alimentos, combustibles y madera. Los objetivos económicos no son los únicos que deben motivar a los agricultores biológicos. Su objetivo debe ser la integración y optimización de la tierra, los animales y las interacciones con las plantas, así como preservar la biodiversidad, los nutrientes y los flujos de energía, para contribuir de este modo a una Agricultura Sostenible que preserve indefinidamente los recursos naturales.

#### 1.4. Las Políticas Ambientales

La estructuración de una política ambiental nacional se basa principalmente en las acciones iniciadas por la Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República, CAAM, la cual, fue la base para la creación del Ministerio de Medio Ambiente. Actualmente en proceso de fusión con el Ministerio de Turismo.

A partir de su creación en 1993 (Decreto Ejecutivo No. 1107, R.O. 283 del 24 de septiembre de 1993), la CAAM inició un proceso de consulta y concertación para la definición de los "Principios Básicos para la Gestión Ambiental del el Ecuador" (**Anexo A-1**) y de las "Políticas Básicas Ambientales del País" (Decreto Ejecutivo No. 1802, R.O. 456 del 7 de junio de 1994, **Anexo A-2**).

"Los Principios Básicos establecidos son los siguientes:

- La gestión ambiental corresponde a todos en cada instante de la vida.
- Nadie puede sustituir la responsabilidad en la gestión ambiental de cada quien; pero debe haber un mecanismo al más alto nivel político que ayude y propenda a que todos hagan bien cada cosa que deben hacer.
- Cada acción debe ser en forma simultánea: socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sustentable.



- La única manera de lograr lo anterior es en base a la concertación y conciliación de los intereses de todas las partes involucradas en cada asunto específico, evitando el enfrentamiento y reemplazándolo por el consenso o, al menos, por la honesta consulta y participación de los que tengan algo que decir o defender, y esto previamente a la toma de decisiones finales.
- Cada asunto relativo a la gestión ambiental tiene varios actores importantes, desde los que generan y los que deben aplicar leyes, normas y procedimientos, hasta los que ejecutan acciones y los que deben evaluarlas para mantenerlas o rectificarlas. Por lo tanto, es indispensable la participación y la corresponsabilidad de todos los involucrados.
- En consecuencia, la estrategia básica de la gestión ambiental se fundamenta en la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación y la coordinación, todo en el contexto del sentido común, que garantice el equilibrio en cada cosa de lo social, lo económico y lo ambiental.
- En general, existen suficientes leyes e instituciones como para realizar y mantener una adecuada gestión ambiental en el Ecuador, pero lo más frecuente es la falta de aplicación y cumplimiento de leyes, regulaciones y normas. Por lo tanto, el esfuerzo principal estará dirigido a emplear adecuadamente lo que existe y a aplicar efectivamente las regulaciones y normas en vigencia teórica, pertinentes a la gestión ambiental que el Ecuador pretende.

Con base en lo anterior, el gobierno procedió a formular el "Plan Ambiental Ecuatoriano" (PAE), teniendo como objetivo general: "Formular e implantar un proceso permanente de planificación para la gestión ambiental que contribuya al desarrollo sostenible del Ecuador, impulsando la participación de la sociedad como elemento fundamental, fomentando el cambio de actitudes a todo nivel, orientando la actuación de las agencias gubernamentales, sector privado, organizaciones de la sociedad civil y ONGs, y promoviendo la gestión ambiental a nivel nacional, regional y seccional."<sup>12</sup>

#### **1.4.1. Problemática Ambiental Identificada**

"El Plan Ambiental Ecuatoriano señala que los principales problemas ambientales del país son:

- La pobreza, principal causa y mayor efecto del deterioro ambiental.
- La erosión y la deforestación, que se encuentran íntimamente relacionadas.

---

<sup>12</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, "Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario del Ecuador", Tomo I, página No. 79-80, 1999.

- La pérdida de la biodiversidad y recursos genéticos.
- La desordenada e irracional explotación de recursos naturales, en general.
- La creciente contaminación del agua, suelo y aire.
- La generación y manejo deficiente de desechos, incluyendo tóxicos y peligrosos.
- El deterioro de las condiciones ambientales urbanas.
- Los grandes problemas de salud nacional por contaminación y mala nutrición.
- El proceso de desertificación y agravamiento del fenómeno de las sequías.
- El deterioro de las cuencas hidrográficas por deficiencias de manejo.
- Los riesgos, desastres y emergencias naturales y ambientales.

Como las áreas geográficas en las que se admite la presencia actual o potencial de los mayores problemas ambientales, se identifican a:

- Los bosques de Nor-occidente del país (prolongación del Bosque del Chocó, en la Provincia de Esmeraldas,).
- Los ecosistemas de manglares en la Costa ecuatoriana.
- Los bosques de las estribaciones exteriores de los Andes.
- La selva amazónica.
- La región del Archipiélago de Galápagos.
- El Golfo de Guayaquil.
- Las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Esmeraldas, Santo Domingo de los Colorados, Quevedo, Babahoyo, Machala, Portoviejo y Nueva Loja.
- Zonas agrícolas con importantes procesos erosivos.
- Los sistemas lacustres.

Así mismo, se indica que entre las actividades productivas que generan los mayores impactos negativos en el ambiente se encuentran:

- Las agroindustrias grandes localizadas en medios ecológicos delicados (Amazonia y otros).
- La producción agrícola con alta tecnología (uso de fertilizantes, pesticidas y químicos, en general).<sup>13</sup>

#### **1.4.2. Políticas Ambientales Específicas**

De acuerdo con el PAE, la política ambiental no puede ser independiente ni debe oponerse a las estrategias nacionales de desarrollo. Por el contrario, debe ser parte integrante e inseparable de todo el proceso de planificación.

Con base en este principio se propone las políticas básicas específicas para el ordenamiento legal y normativo; la institucionalidad ambiental, y la

---

<sup>13</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, "Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario del Ecuador", Tomo I, página No. 80-81, 1999.

política económica y el ambiente. Entre los puntos de interés para el sector agropecuario se puede mencionar el reconocimiento que se realiza a la necesidad de estimular el desarrollo sostenible, como única posibilidad para superar el atraso económico, la inequidad social y el deterioro ambiental que afectan al país, con base en un cambio de actitud a todo nivel. Para alcanzar este objetivo "el *sistema político* deberá promover la efectiva participación de todos los actores sociales en la toma de decisiones; el *sistema económico* deberá impulsar la generación de excedentes en forma segura y sostenida, garantizar una justa distribución de los beneficios y considerar al medio natural y a los recursos naturales como bienes económicos, a fin de evitar su deterioro y uso irracional; el sistema productivo deberá respetar la base ecológica, el *sistema tecnológico* deberá desarrollar y aplicar soluciones limpias; el *sistema de comercio* deberá tomar en consideración los atributos ambientales de los productos y servicios, y establecer una estructura de importaciones ambientalmente limpia; el *sistema administrativo* deberá tender a la eficiencia y modernidad, y el *sistema cultural* deberá respetar la diversidad y heterogeneidad."<sup>14</sup>

Relacionado a la política económica internacional se plantea reconocer que los países desarrollados mantienen una deuda ecológica con los países en desarrollo, por la indiscriminada explotación de recursos realizada anteriormente. Las nuevas inversiones extranjeras deberán vigilarse para evitar los impactos ambientales negativos. Se deberá promover la apertura de mercados para productos ambientalmente sanos y contribuir a la preservación de los ecosistemas considerados únicos en el mundo.

Con relación a lo anteriormente dicho se trata de valorizar los activos ambientales y promover su incorporación en las cuentas nacionales; aplicando el principio de "A *quien contamina paga*". También se debe impulsar el uso de tecnologías limpias y la aplicación de nuevos conceptos y sistemas productivos que, al mismo tiempo que generan beneficios económicos y sociales, contribuyen a la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, mediante la aplicación de incentivos económicos y el apoyo del Estado a la investigación y la transferencia de tecnología.

#### 1.4.3. Las Políticas Ambientales Sectoriales

El PAE identifica los siguientes sectores y subsectores para la aplicación de políticas ambientales:

- **"El ambiente natural:** diversidad biológica, bosques y áreas naturales protegidas, recursos costeros y el mar, y manglares.
- **Los ecosistemas frágiles:** los páramos, la Amazonia, las Islas Galápagos, las zonas agropecuarias de montaña y los sistemas

<sup>14</sup> PLAN AMBIENTAL ECUATORIANO, numeral 4.3.2, Pág. 35

lacustres.

- **Los recursos naturales:** el agua, el aire, el suelo, la energía en general, las bellezas escénicas, el petróleo, y los minerales y las rocas.
- **Ambiente humano:** población y pobreza, salud, saneamiento, calidad de vida en asentamientos urbanos, calidad de vida rural, organización para la gestión ambiental, participación en la gestión ambiental de minorías y grupos menos favorecidos.
- **Actividades productivas y servicios:** la agricultura, la ganadería, la pesca y la acuicultura, la industria y la manufactura en general, el transporte, el comercio, y el turismo.
- **Riesgos y desastres naturales:** prevención y mitigación de los riesgos y desastres naturales.<sup>15</sup>

#### 1.4.4. Políticas Forestales y de Áreas Naturales Protegidas

La preparación de las políticas forestales y de áreas naturales protegidas permitió definir de forma precisa el propósito del Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales Protegidas y Vida Silvestre, INEFAN, así como el marco de referencia para una gestión forestal planificada.

Estas políticas pretenden dar un enfoque integral que engloba los criterios y requerimientos específicos para definir soluciones equilibradas entre la utilización del potencial económico de los recursos forestales, la conservación, protección y el uso de las áreas naturales de carácter forestal, así como la vida silvestre o biodiversidad inherente a la totalidad de los ecosistemas forestales.

La documentación preparada por el INEFAN señala que la Política Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre es "el conjunto de principios, objetivos generales y específicos, normativos generales (legislación forestal, normas complementarias y afines) y lineamientos programáticos (planes de desarrollo, programas de acción, etc.), basados en procesos de concertación interinstitucional que incluyen a organizaciones representativas de la sociedad, para orientar y regular la conservación y el uso de los recursos forestales, igualmente de las áreas naturales, de la vida silvestre se debe de enmarcar en una política nacional para el desarrollo sustentable"<sup>16</sup>.

Se identificaron políticas específicas dentro de los aspectos sectoriales, ecológicos, económicos, sociales, institucionales y legales (**Anexo A-3**). En cada uno de estos temas se identifican los problemas críticos y, en base a

<sup>15</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, "Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario del Ecuador", Tomo I, página No. 82, 1999.

<sup>16</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, "Políticas Ambientales para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario del Ecuador", Tomo I, página No. 83, 1999

éstos y a las políticas generales y sectoriales nacionales, se plantean estrategias y acciones básicas.

#### **1.4.5. Políticas de Protección del Medio Ambiente para el Plan Nacional de Desarrollo Social del Ecuador 1996-2005**

La Secretaría Técnica del Frente Social preparó el Plan Nacional de Desarrollo Social, a fin de diseñar una estrategia social de mediano plazo que conjugue los esfuerzos estatales y de la sociedad civil para combatir la pobreza, generar empleos y promover la integración social, realizando consideraciones de orden ambiental que garanticen la sustentabilidad del desarrollo y el acceso a los recursos por parte de las generaciones futuras. Por esto uno de los componentes fundamentales de este Plan es la formulación de políticas de protección del medio ambiente y el uso apropiado de recursos naturales, considerando que la calidad del ambiente tiene un impacto sustancial en las condiciones de vida de la población y, a la inversa, la pobreza conduce a menudo al deterioro de la base de recursos disponibles.

El Plan Social, al priorizar las relaciones entre medio ambiente y pobreza, establece como medidas principales las siguientes:

- "Puesta en práctica de reformas legales que aseguren un uso sostenible de los recursos naturales propiciando la participación de las poblaciones locales en la utilización y distribución equitativa de los recursos naturales (acceso y propiedad estable de los recursos, racionalización de las cadenas de intermediación, generación de valor agregado, re inversión prioritaria en las poblaciones socialmente vulnerables de beneficios derivados de la valoración de lo biodiversidad);
- Creación de incentivos mercantiles para los productores sostenibles (créditos baratos, asistencia técnica de bajo costo, reducciones impositivas, compensaciones por actividades beneficiadoras del medio ambiente);
- Penalización de los productos procedentes de recursos mal manejados y de prácticas de manejo que atentan contra la reproducción de los ecosistemas y recursos (contaminación, emisión de CO<sub>2</sub> agotamiento de recursos no renovables.). A fin de generar un beneficio diferencial a ser reinvertido en conservación o en incentivos a prácticas sostenibles de manejo.
- Identificación de mecanismos diferenciales para la cobertura de costos ambientales por parte de los distintos actores sociales.
- Valoraciones económicas alternativas basadas en el uso adecuado de la energía, complementando los cálculos standard costo-beneficio.

- Protección directa de recursos que posean un especial valor (aunque sin excluir la incorporación controlada de los habitantes originarios de las áreas protegidas a su conservación y uso sostenible), a fin de preservar reductos mínimos de biodiversidad y disponer de bases ecológicas suficientes para la reproducción de los ecosistemas bajo manejo.
- Asignar la más alta prioridad a la creación de capacidades de los actores sociales más desfavorecidos, priorizando la formación de capacitadores y la educación ambiental.
- Favorecer la interacción de las instancias responsables de las políticas ambientales.
- Impulsar la participación de la sociedad civil en el seguimiento y control de las medidas de política que se decidan.<sup>17</sup>

#### **1.4.6. Políticas y Estrategias en el Sector Agropecuario**

---

<sup>17</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, " Políticas Ambientales para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario del Ecuador", Tomo I, página No. 84, 1999

**Tabla No. I.6.: Políticas y Estrategias Ambientales en el Sector Agropecuario**

Política	Estrategia	Leyes Vigentes
<b>EL MEDIO AMBIENTE EN GENERAL</b>		
Protección del medio ambiente	Defensa legal del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La Constitución Política del Estado, Sección VI, DEL MEDIO AMBIENTE, Arts. 44,45,46,47 y 48. establece que el Estado protege el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable, declara de Interés público y dispone la regulación de varias estrategias en favor del ambiente, establece acción popular y prohibiciones y determina responsabilidades por infracciones.</li> <li>▪ Ley de creación del Ministerio del Medio Ambiente (Octubre de 1996)</li> <li>▪ Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.</li> </ul>
	Evaluación de Impacto Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decreto sobre Políticas Ambientales Básicas del Ecuador (establece dos instrumentos obligatorios: Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Mitigación Ambiental)</li> </ul>
<b>RECURSO SUELO</b>		
Manejo sostenible del suelo	Reordenamiento territorial para uso racional del suelo. Políticas respecto a la clasificación y utilización del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario y su Reglamento, parcialmente derogados por la Ley de Desarrollo Agrario</li> <li>▪ Ley de Desarrollo Agrario y su Reglamento</li> <li>▪ Ley de Régimen Municipal</li> </ul>
	Prácticas de conservación de suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario y su Reglamento</li> <li>▪ Ley de Creación del INEFAN y Reglamento Orgánico y Funcional del INEFAN</li> <li>▪ Reglamento Orgánico y Funcional del MAG: División de Conservación de Suelos</li> <li>▪ Ley de Desarrollo Agrario y su Reglamento.</li> </ul>
	Prevención de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre (estudios de impacto ambiental de proyectos en general)</li> </ul>
Control de contaminación del suelo	Recuperación de suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario y su Reglamento</li> </ul>
	Uso adecuado de los agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción y eliminación del uso de agroquímicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental en lo referente al suelo.</li> </ul>
<b>RECURSO AGUA</b>		
Manejo y Protección de Cuencas Hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protección de Cuencas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Aguas y su Reglamento</li> <li>• Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre</li> </ul>
Prevención de la disminución de las cuencas y de los excedentes incontrolados		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Creación y Reglamento Orgánico y Funcional del INEFAN</li> <li>• Código de Salud</li> <li>• Protección, manejo y Aprovechamiento de los recursos forestales y vida silvestre</li> </ul>
Control de la contaminación de las aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de efluentes</li> <li>▪ Uso adecuado de los agroquímicos</li> <li>▪ Reducción y eliminación del uso de agroquímicos (?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Desarrollo Agrario y su Reglamento</li> </ul>
<b>RECURSO BIODIVERSIDAD</b>		
<b>BIODIVERSIDAD DE LA FLORA</b>		
Bosques naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bosques protectores</li> <li>▪ Áreas protegidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Forestal y de Conservación de Arcas Naturales y Vida Silvestre y su Reglamento</li> <li>▪ Ley de Desarrollo Agrario y su Reglamento (efectos negativos y positivos)</li> <li>▪ (Convenio sobre Diversidad Biológica)</li> <li>▪ Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre y su Reglamento</li> </ul>
Bosques artificiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forestación y reforestación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Creación del INEFAN</li> <li>▪ Reglamento Orgánico y Funcional del INEFAN</li> <li>▪ Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre y su Reglamento</li> </ul>
Otra flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protección de los manglares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre y su Reglamento</li> </ul>
<b>BIODIVERSIDAD DE LA FAUNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vedas parciales o totales</li> <li>▪ Arcas naturales del Estado</li> </ul>	

Fuente: CAAM, 1995.

Elaboración: Autores



## CAPITULO II

### LA AGRICULTURA ORGÁNICA

#### 2.1. Una Breve Visión del Desarrollo Agrícola a través de los Tiempos

La vida del hombre, sus costumbres, sus inclinaciones y sus distintos grados de progreso, tienen estrecha relación con las características del lugar que ocupa.

La agricultura, sustento de muchas civilizaciones se ha convertido en el pilar fundamental de la relación tierra-hombre.

Las antiguas civilizaciones veían en la **Madre Tierra (PACHA-MAMA)**, no solo su forma de subsistencia, sino como su relación íntima para poder sobrevivir; aprendieron paulatinamente a utilizar y a transformar los recursos de su entorno para su mejor aprovechamiento. Viviendo en la naturaleza, se fueron introduciendo a ella a través del conocimiento que ella generaba, siempre con el objetivo de hacerla producir, pero tomando en cuenta de que la debe de cuidar, es decir viviendo bajo su sombra, siempre en armonía y relacionando sus esfuerzos con la de ella. De esta manera, el hombre se convirtió en un agricultor nato, disciplinado y progresista.

Al transcurrir del tiempo, el agricultor que convivía con el medio ambiente necesitó aumentar su productividad y producción de las especies que él cultivaba, desarrollando estructuras que le ayuden al laboreo diario, por ejemplo: la construcción de terrazas, siembras en contorno, etc., de igual modo para el riego, construyó canales para evitar así la erosión del suelo.

Algunas de las culturas que han sobrevivido con la agricultura tradicional son las que se encuentran en la parte Andina de Bolivia, Norte de Argentina, Perú y Ecuador, especialmente en la Sierra.

Con la incursión de los conquistadores españoles al nuevo continente, se trajo una nueva visión de cómo se debía: labrar el suelo, mejorar semillas, realizar nuevos cultivos, manejar de nuevas especies de animales domésticos, etc.; pero lo que venía consigo era la eliminación de grandes espacios de tierra virgen para crear una nueva cultura monocultivista que darían de comer a las nuevas naciones que nacían con ellos, rompiendo así nuestra cultura al imponer patrones diferentes a los establecidos para la realidad Indoamericana.

La tecnología nativa jamás fue monocultivista, siempre incluyó sus propias especies de animales, manejó con criterio hasta las mismas fuerzas cósmicas que influyen sobre el orden universal; para ellos el manejo del suelo, aire y agua, era tan sagrado como el entorno ecológico que existía en esa época.

Con la llegada de los españoles se llegó a sobrevalorizar las especies traídas frente a las nativas, así tenemos un claro ejemplo: la utilización de los pastos por la llama no ejerce ninguna acción dañina contra los suelos, mientras que no existen esa misma relación con las ovejas y el ganado bovino debido a que son depredadores.

Después de este grave impacto se vuelve a producir siglos más tarde otra invasión tecnológica, bien llamada "*Revolución Verde*".

"La Revolución Verde propone un modelo de agricultura altamente mecanizada; enfatiza en la utilización de semillas "mejoradas" (fundamentalmente híbridas para la implantación de monocultivos) y en el uso de agroquímicos: fertilizantes y plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematicidas, rodenticidas, etc.) dentro de una estrategia tendiente a maximizar los rendimientos por unidades de superficie."<sup>18</sup>



**Imagen No. II-1: Monocultivos**

Esta revolución abrió las puertas a un nuevo mundo, que enseguida hizo que nacieran nuevas empresas como son la elaboración y desarrollo de maquinaria, fábricas de producción química, creación de nuevos mercados, hacia una tecnología que no avizoraba cual era el límite de su aplicación.

<sup>18</sup> ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", página No. 11, Quito, Ediciones Abya-yala, 1996

Con esta revolución nacieron, novedosos agroquímicos, entre los cuales se encontraba uno cuyo principal ingrediente activo era el dicloro-difenil-tricloroetano, mejor conocido como el DDT, el cual invadió los campos cultivados.

Se había encontrado la "panacea" a la mayoría de los problemas que los agricultores enfrentaban en sus cultivos; hay que destacar, que bien en el campo de la salud sirve para combatir el paludismo como la receta perfecta; pero con el transcurso del tiempo sus efectos negativos sobre el ser humano, los animales, el suelo, el aire y el agua, se fue convirtiendo en uno de los numerosos desastres que la Revolución Verde trajo consigo.

En la actualidad, aún se aprecia la Revolución Verde y sus efectos en los campos, en el agricultor y su familia. La utilización de esta tecnología se ha convertido en ser poco rentable para quienes la emplean, debido a los altos costos de importación de maquinaria, insumos químicos, semillas mejoradas y demás productos que se utilizan para su aplicación; todo esto con el solo objetivo de obtener una mayor producción y rentabilidad en las plantaciones.

## 2.2. Un Nuevo Concepto en Agricultura

Una vez que se ha dado una reseña de cómo era la agricultura ancestral y como a sufrido el impacto de la Revolución Verde, se presenta la necesidad de dar a conocer la alternativa del futuro para la agricultura. No es regresar un paso atrás, sino darlo hacia delante, viendo la necesidad de que el país es netamente agricultor, y que se produce materia prima para poder exportar y se importa la tecnología para producirla y así convertir al Ecuador en un país competitivo frente a los demás.

Esta implantación de progreso se llama "*Agricultura Orgánica*".

## 2.3. ¿Qué es la Agricultura Orgánica?

Esta bien llamada Agricultura Orgánica, Biológica, o Alternativa, se define como "una visión holística de la agricultura que toma como modelo a los procesos que ocurren de manera espontánea en la naturaleza. En este contexto la Agricultura Orgánica evita la utilización de agroquímicos para la producción."<sup>19</sup>

Otros conceptos sostienen que la Agricultura Orgánica es una "visión sistemática de la producción agrícola que usa como guía los procesos biológicos de los ecosistemas naturales ( HODGES, 1982)."<sup>20</sup>

<sup>19</sup> ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", página No. 46, Quito, Ediciones Abya-yala, 1996

<sup>20</sup> ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", página No. 15, Quito, Ediciones Abya-yala, 1996

“Es una forma de cultivo agrícola en la que se aprovecha la mayor cantidad de recursos del campo sin romper el delicado equilibrio de vida que existe en la naturaleza.”<sup>21</sup>

Acumulando todos estos conceptos se puede sacar una definición que contenga casi todos los aspectos fundamentales de la Agricultura Orgánica; en sí, es la práctica de la producción agrícola que vive en armonía con la naturaleza, evitando el uso de insumos químicos que afectan el entorno de la biodiversidad natural de los campos.

## **2.4. Agricultura Orgánica Vs. Agricultura Convencional**

### **2.4.1. Punto de Vista Agrícola**

La Agricultura Convencional utiliza productos químicos y maquinarias para la producción, así como también semillas mejoradas; provocando esto el fomento de la siembra de monocultivos en el campo. Además esta propone alimentar a las plantas mediante el suministro de fertilizantes y compuestos hormonales que aplicados al suelo o al follaje van a ser absorbidos inmediatamente por este, de igual manera se plantea el control de insectos, plagas, enfermedades, malezas y otras pestes mediante el uso de agrotóxicos.

Mientras que la Agricultura Orgánica propone el mantenimiento de la vida del suelo, del agua y del aire; a través de la convivencia racional con la naturaleza, utilizando el principio de la biodiversidad implementado por el uso de plantas compañeras y/o repelentes, la asociación y rotación de cultivos, el uso de insectos benéficos, e insecticidas y fungicidas de origen botánico.

### **2.4.2. Punto de Vista Económico**

Los agricultores experimentarán probablemente reducciones en los rendimientos cuando conviertan sus explotaciones al manejo biológico.

Hay un periodo de transición entre el descarte de productos sintéticos y la recuperación de la actividad de la tierra (crecimiento de las poblaciones de insectos beneficiosos, fijación del nitrógeno por las leguminosas), durante el cual la supresión de pesticidas y problemas de fertilidad son típicas. El grado de disminución de los rendimientos varía, sin embargo, depende de factores como las características biológicas propias de la explotación, la experiencia del agricultor, y la amplitud en la que los factores de producción sintéticos fueron aplicados antes de la gestión biológica; donde la fertilidad de los suelos es baja y los procesos biológicos han sido seriamente desestabilizados, puede tardar años en recuperar el ecosistema a los estados en que la producción biológica es

---

<sup>21</sup> JUAN CARLOS FONSECA, ING. MANUEL SUQUILANDA V., “Agricultura Orgánica – Cuadernillo de Capacitación”, página No. 05, Quito, Edición Fundación Natura, 1991

posible. En tales casos otras aproximaciones sostenibles, que permitan un uso juicioso de los productos químicos sintéticos, pueden ser más apropiada para empezar y tener así menos riesgos.

Las características propias de la Agricultura Biológica hacen que generalmente se requiera un mayor empleo de mano de obra en todo el sistema, que modelos de explotaciones convencionales, lo cual favorece el empleo rural. Además la diversidad de cultivos y rotaciones propias de estos sistemas, favorecen también la disminución de riesgos en el plano económico y en el técnico.

Dado que en el Ecuador existen condiciones de diversidad naturales, así como de manifestaciones socioculturales, la agricultura adecuada sería las Prácticas Agrícolas Tradicionales (Agricultura Nativa) con la Ciencia y Técnicas Modernas.

## **2.5. Cómo se Practica la Agricultura Orgánica**

### **2.5.1. Manejo, Importancia y Mejoramiento de la Materia Orgánica**

El manejo de la materia orgánica sobre los suelos es de suma importancia en los métodos de producción orgánica de cultivos; ya que sus principales propiedades son :

- ◆ Mejora la capacidad del suelo para retener agua.
- ◆ Mejora la estructura física del suelo.
- ◆ Aporta al suelo de minerales en cantidades apreciables, sobretodo de nitrógeno, fósforo, sulfatos, magnesio y potasio.
- ◆ Además, mejora la flora microbiótica del suelo.

Se debe tomar en cuenta que el contenido de la materia orgánica en los suelos varía mucho, sea por las condiciones climáticas, las prácticas de cultivo, la rotación de las cosechas y la adición de abonos frescos.

"Los niveles deseables de materia orgánica en los suelos de cultivo, varía desde el 2% en las zonas áridas, al 5% y más en los valles fértiles."<sup>22</sup>

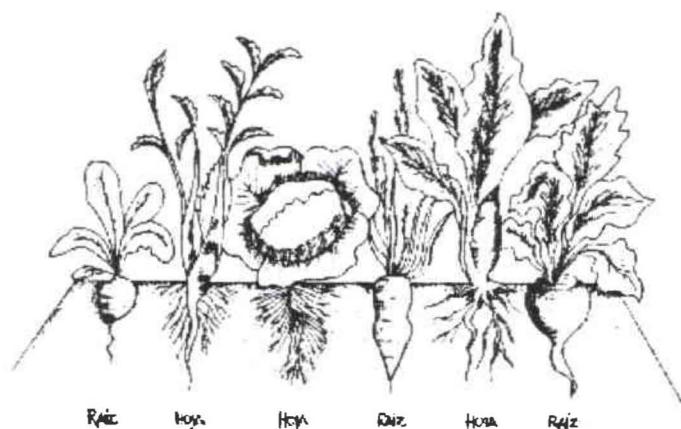
El manejo de la materia orgánica para incrementar la actividad biológica y formar humus, requiere de mezclas de material carbonado y nitrogenado. Los microorganismos que viven en el suelo se alimentan de esta materia orgánica que al completar su ciclo de vida van produciendo el alimento que más tarde van a consumir las plantas.

---

<sup>22</sup> ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", página No. 101, Quito, Ediciones Abya-yala, 1996

Si se desea que la materia orgánica tenga una prolongación en los suelos es necesario realizar ciertas técnicas de conservación, las cuales además de beneficiar al agricultor, en sus labores agrícolas, evitará futuros problemas al suelo:

- \* **Labranza mínima o cero labranza:** El procedimiento consiste en hacer huecos sólo donde vaya la semilla.
- \* **Abono orgánico:** Para mantener el suelo fértil utilizar abono de animales y abono verde, preparado con leguminosas en prefloración las mismas que se incorporan al suelo y se dejan descomponer.
- \* **Rotación de cultivos:** Consiste en la siembra de distintas plantas a lo largo del tiempo en un mismo terreno, siendo estas de diferentes necesidades nutritivas, distintas clases de raíces y de diferentes familias. Este se utiliza para mejorar la fertilidad del suelo, y así evitar plagas y enfermedades. La producción continua de un mismo tipo de cultivo, en el mismo espacio de tierra conduce al agotamiento de los nutrientes requeridos para ese cultivo, por lo cual en la rotación de cultivos se puede utilizar por ejemplo, en el primer ciclo maíz, fréjol, zambo; en un segundo ciclo trigo o cebada, o sino como se presenta a continuación una rotación de raíz-hoja hoja-raíz.



**Imagen No. II-2: Rotación de Varios Cultivos**

- \* **Asociación de cultivos:** Consiste en la siembra de varios cultivos juntos, por ejemplo, cebada y arveja, maíz y fréjol, etc. Para lograr cultivos asociados se debe de tomar en cuenta ciertas reglas como son: fomentar la interacción de las plantas, alternar plantas de consumo fuerte y débiles en nutrientes, combinación de diferentes plantas en donde se puede repeler enfermedades y plagas, mantener suelto el suelo por el cultivo alternado de raíces profundas y poco profundas.

Las reglas son simples cuando se trata de cultivos asociados, entre las cuales tenemos:

- Cultivar plantas que se llevan bien.
  - No cultivar plantas que se llevan seguidamente en el mismo año a la misma cama.
  - Resembrar y replantar las áreas inmediatamente después de realizar la cosecha.
- \* **Cercos vivos:** Cerramiento formado con árboles o arbustos especialmente que estos sean nativos de la zona. De estos se sacará leña y madera.
- \* **Cortinas rompevientos:** Formadas por árboles sembrados por los linderos, para proteger el suelo del viento.

### 2.5.2. Manejo de plagas

Cuando se hace el control de plagas, la meta no es eliminar todos los organismos presentes en los cultivos, pues ellos son parte fundamental en los procesos biológicos que ocurren en la naturaleza y que mantienen la vida. En lugar de ello, se pretende mantener las poblaciones de organismos a niveles que no provoquen un daño significativamente económico a los cultivos. Un insecto debe considerarse como plaga, cuando su población amenace con destruir un cultivo.

Para un mejor entendimiento de lo que son los insecto plaga se los puede clasificar como:

- **Chupadores:** Son aquellos que extraen la sabia de las plantas produciéndoles heridas que se infectan causándoles la muerte. Los más frecuentes son: pulgones (negro y verde), mosca blanca, trips, salta hojas, chinches.

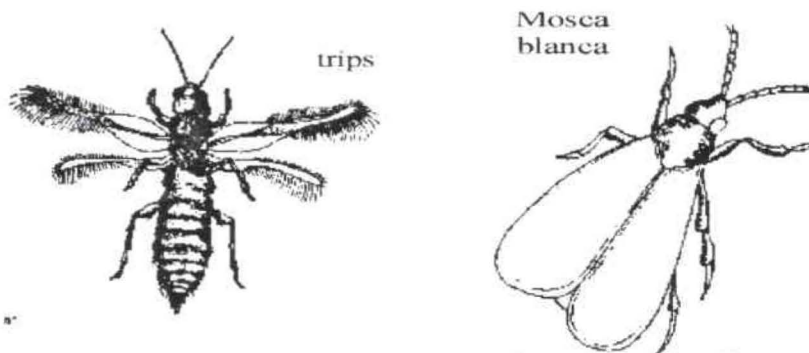
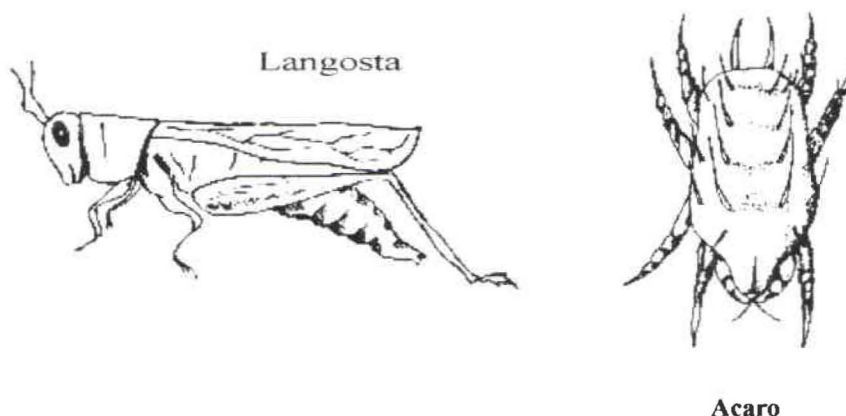


Imagen No. II-3: Insectos Chupadores

- **Masticadores:** Son aquellos que devoran las hojas impidiendo el desarrollo de las plantas, por cuyo motivo son fácilmente detectables. Estos insectos ponen los huevecillos debajo de las hojas donde se protegen del sol. Los más conocidos tenemos: gusanos trozador, cortador, medidor, de la col, cogollero, así como también la pulguillas, los grillos, minadores de hojas, langostas, ácaros, arañitas, babosas; y,



**Imagen No. II-4: Insectos Masticadores**

- **Barrenadores:** Esta clase de insectos perforan el tallo, el fruto y la raíz de los cultivos, los más conocidos son: el gusano alambre o alfiler, barrenador del tallo, perforador del fruto.



**Imagen No. II-5: Insectos Barrenadores**

El control natural de plagas puede hacerse por varios métodos como son:

- **El control biológico:** Se basa en la característica predadora de una especie; se identifica a los enemigos naturales de la plaga y se procura que su población aumente para que se reduzca el número de los organismos considerados como plaga. Por ejemplo: es muy conocido que la mariquita, es utilizada para el control de poblaciones de pulgones.



Pero para combatir bacterias podríamos utilizar el bacillus thuringiensis, para hongos la bauveria bassiana, verticilum lecani, etc.

- **El control cultural:** Tienen relación con las labores agrícolas; se basa en la ejecución de una serie de labores propias de los cultivos, partiendo desde la preparación del suelo hasta la conclusión del ciclo vegetativo de los mismos.
- **El control mecánico y físico:** Este tipo de método incluye una serie de procedimientos diversos para eliminar directamente a las plagas o cambiar el ambiente, de tal manera que se vuelva no aceptable para la sobrevivencia o desarrollo de ella. En el control físico, interviene algunos agentes en intensidades que resultan letales para los insectos, mientras que en el control mecánico se involucra la recolección, destrucción manual, el uso de trampas y barreras.
- **Empleo de variedades resistentes:** Ciertas plagas como las lanchas son casi incontrolables, por lo que la búsqueda de especies resistentes a ellas, es un importante alternativa.

### 2.5.3. Los Abonos Orgánicos

#### 2.5.3.1. Estiércoles

Los estiércoles son los excrementos o deyecciones de los animales, que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que estos consumen. El estiércol es de diferente composición dependiendo de la especie que procede, la alimentación, trabajo que realizan, naturaleza y aptitud.

**Tabla No. II.1.: Composición química de los principales estiércoles utilizados como abono (%)**

Fuente	Tipo	Sustancia Orgánica	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Bovino	líquida	5	1.0	0.1	1.6
Bovino	sólida	18	0.4	0.2	0.1
Bovino	mixta	10	0.6	0.2	0.1
Equino	Líquida	7	1.2	0.1	1.6
Equino	Sólida	23	0.5	0.3	0.3
Ovino	Líquida	8	1.6	0.1	2.3
Ovino	Sólida	30	0.6	0.4	0.3
Porcino	Líquida	2	0.3	0.1	0.9
Porcino	Sólida	16	0.6	0.4	0.3
Gallinaza	Sólida	25	1.4	1.4	2.1

Fuente: ING. MANUEL SUQUILANDA, "Agricultura Orgánica", Quito, 1996  
Elaboración: Autores

La tabla anterior indica los diferentes tipos de estiércoles de varios animales. De estos, se puede observar que el estiércol ovino es el que posee la mejor calidad como fertilizante (abono) seguido por la gallinaza, el estiércol bovino, equino y porcino .



**Imagen No. II-6: Estiércol bovino**

Para la utilización del estiércol como abono, este debe pasar por un proceso de fermentación debido a que tiene grandes cantidades de amoníaco y posee alta temperatura, que al ser puesto directamente al suelo no produce el efecto positivo que se está buscando.

Las ventajas como abono son:

- ◆ Permite el aporte de nutrientes
- ◆ Incrementa la retención de la humedad; y,
- ◆ Mejora la actividad biológica

**2.5.3.2. Residuos de Cosechas y de la Agroindustria**

Los bien llamados residuos de cosechas como son tallos, hojas, flores, vainitas, tuzas, etc., contribuyen a incrementar la materia orgánica del suelo, mejorando así la productividad y favoreciendo los procesos biológicos y bioquímicos.

Los residuos vegetales dejados por algunos cultivos son:

**Tabla No. II.2.: Cantidad de Residuos Vegetales**

Planta	Partes de la Planta	Materia Seca (kg/ha)
Tabaco	Tallos	14-25
Papa	Tallos y hojas	14-28
Maíz	Caña (Taralla)	18-36
Maíz	Raíces y Hojas de la mazorca	14-23
Trigo	Paja	14-28

*Fuente:* ING. MANUEL SUQUILANDA, “Agricultura Orgánica”, Quito, 1996  
*Elaboración:* Autores

Todos estos residuos para que puedan ser incorporados al suelo se aconseja que sean mezclados con estiércoles, especialmente en zonas donde hay actividad agropecuaria, pero sino existe esta posibilidad de

mezcla se puede utilizar los residuos de la agroindustria que es otra clase de abono orgánico.

En la siguiente tabla se presenta los residuos o desechos de la agroindustria, siendo estos de origen animal o vegetal; estos materiales son fertilizantes de gran importancia en la práctica de la agricultura orgánica, ya que estos mejoran la calidad física-química y biológica de los suelos. Hay que tomar en cuenta que estos residuos también pueden ser parte de los materiales requeridos para la elaboración de compost, vermicompost y abonos líquidos, los cuales se los tratará en otro punto.

**Tabla No. II.3.: Residuos de la agroindustria disponibles en el Ecuador/  
Composición aproximada/ en porcentaje**

ORIGEN/ RESIDUOS	NITRÓGENO N	FÓSFORO P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	POTASIO K <sub>2</sub> O	CALCIO Ca	MAGNESIO MgO	AZUFRE O <sub>3</sub>
<b>Animal:</b>						
Sangre seca	13	2	1	0.5	-	-
Cenizas de huesos	-	35	-	46	1	0.5
Harina de huesos	2	15	-	25.5	0.5	27
Desechos de pescado	6	6	-	8.5	0.5	4.5
Desechos de camarón	*-	-	-	-	-	-
Harina de pescado	9.5	7	-	8.5	0.5	0.5
Residuos del camal	7	0	0.5	15.5	0.5	1
<b>Vegetal:</b>						
Cenizas de madera	-	1.8	5.5	23.3	2.2	0.4
Cenizas de t de arroz	-	8.0	30	10	5	2.5
Cenizas de c de algodón		5.5	27	9.5	5	2.5
Cenizas de leña		2.0	5	32.5	3.5	0
Harina de higuera	6	1.6	1.6	1	0.5	-
*No se ha analizado , pero se presume debe tener un buen nivel de nutrientes						

Fuente: ING. MANUEL SUQUILANDA, "Agricultura Orgánica", Quito, 1996

Elaboración: Autores

### 2.5.3.3. Abonos Verdes

Son definidos como cultivos de cobertura, cuya finalidad es devolverle al suelo sus nutrientes; su implementación se la hace mediante la siembra de plantas, generalmente leguminosas solas o en asociación con cereales, las cuales son cortadas en la época de floración e incorporadas al suelos para regular principalmente su contenido de nitrógeno y carbono.

Las principales leguminosas que se podrían utilizar como abonos verdes son:

- Vicia
- Lenteja Negra
- Chocho o tarwi
- Haba
- Fréjol caupí
- Fréjol de palo
- Alfalfa
- Sarandaja
- Soya
- Trébol

La utilización de abonos verdes en la actualidad es una alternativa viable y económicamente tradicional a favor de una agricultura sana; los beneficios que esta tiene son:

- Aumentar la materia orgánica del suelo.
- Enriquece el suelo con nutrientes disponibles.
- Evita la erosión.
- Mejora la estructura del suelo.
- Evita el crecimiento de malezas.
- Disminuye el ataque de insectos-plagas y enfermedades.

#### **2.5.3.4. Abonos Líquidos**

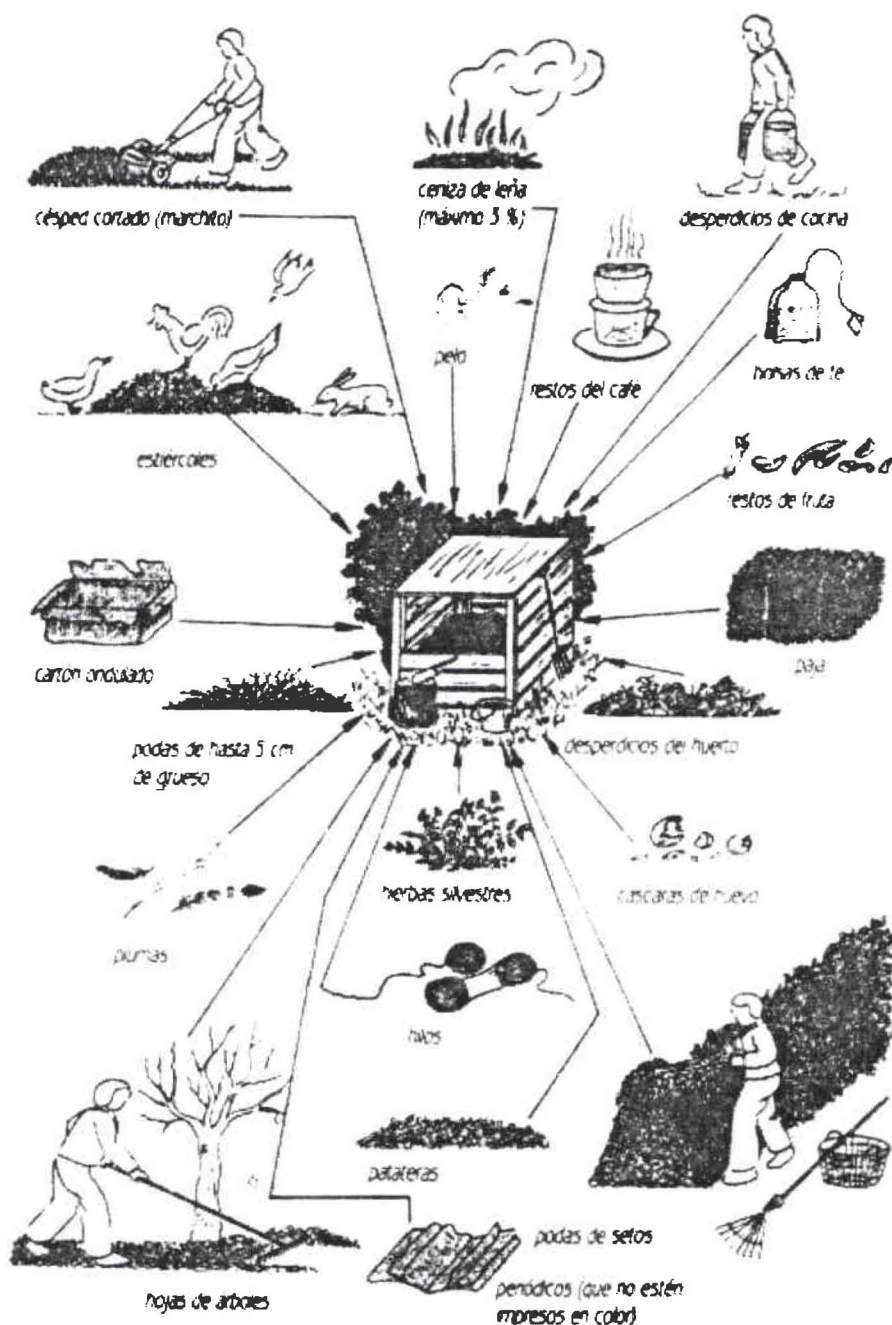
Dentro de los abonos orgánicos no solamente encontramos desechos de cosecha de la agroindustria o estiércoles, sino que también se puede encontrar en la orina de los animales grandes beneficios, ya que estos tienen compuestos similares a los excrementos, como son el nitrógeno, urea y, macro y micro elementos. Así tenemos:

- ◆ Té de estiércol
- ◆ Orina fermentada
- ◆ Purin
- ◆ Purin de hierbas
- ◆ Vinagre de madera

Todos ellos deben ser fermentados con agua fresca y se los puede utilizar como abonos foliares orgánicos para controlar insectos.

#### **2.5.3.5. Compost**

El compost es un abono orgánico que resulta de la descomposición de los desperdicios de la agricultura, de la cocina, de la agroindustria, en fin de todos los desechos animales o vegetales, pero tomando en cuenta de que no se deben de incluir plástico, vidrio o latas, ya que estos no son biodegradables.



**Imagen No. II-7: Materiales que se utilizan en el compost**

Para obtener compost existen diferentes métodos, como son: el INDORE, PAIN, y PFEIFFER.

El método INDORE es totalmente aeróbico, el cual es uno de los métodos más conocidos y común para la elaboración del compost.

Para la elaboración de este abono se requiere de los siguientes materiales:

- a.- **"Fuente de materia carbonada ( rica en celulosa, lignina, azucares):** Aserrín de madera, ramas, y hojas verdes de arbustos. Así como también malezas secas obtenida de las deshierbas, paja de cereales como el trigo, la cebada, avena, arroz, etc.; además de basuras urbanas y desechos de cocina.
- b.- **Fuentes de materia nitrogenada:** Estiércoles de vaca, cerdo, oveja, llama, cabra, caballo, conejo, cuy y aves en general, así como su sangre y la hierba tierna.
- c.- **Fuente de materia mineral:** Cal agrícola, roca fosfórica, ceniza vegetal, tierra común, agua.
- d.- **Herramientas manuales de labranza:** Palas, rastrillos, machetes, una carretilla, una regadera o manguera, cuatro estacas ( 0.60 m. de largo ) y una piola de nylon."<sup>23</sup>

Se debe de tomar en cuenta que al hacer las mezclas que se compostarán es necesario tener clara la relación carbono-nitrógeno, el cual necesita de una mezcla de 30 partes de carbono por 1 de nitrógeno ( 30:10), en peso, no en volumen.

Imagen No. II-8: Compostera



<sup>23</sup> ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", página No. 191, Quito, Ediciones Abya-yala, 1996

En la siguiente tabla se muestra la relación carbono-nitrógeno de algunos materiales orgánicos:

**Tabla No. II.4.: Relación Carbono/Nitrógeno de algunos materiales orgánicos**

Materiales	Relación Carbono/Nitrógeno
Cascarilla de madera	700/1
Aserrín de madera	500/1
Papel triturado	170/1
Paja de cereales (trigo, cebada, arroz, etc.)	80/1
Hojas secas	80/1
Caña de maíz	60/1
Bagazo de caña de azúcar	50/1
Estiércol seco ( con aserrín o paja)	50/1
Desechos de fruta	35/1
Estiércol de caballo	25/1
Estiércol de vaca (seco)	25/1
Estiércol de cerdo	12/1
Estiércol de vaca (fresco)	8/1
Estiércol de chivo	10/1
Estiércol de oveja	10/1
Estiércol de conejo	8/1
Pasto verde cortado	19/1
Trébol verde, alfalfa	16/1
Desechos de cocina	15/1
Humus	10/1
Estiércol de gallina (gallinaza)	7/1
Pescado	6/1
Sangre	3/1
Orina	0.8/1

*Fuente:* ING. MANUEL SUQUILANDA, "Agricultura Orgánica", Quito, 1996  
*Elaboración:* Autores

Para realizar un buen compost, una vez que se ha tenido en cuenta esta relación se puede sacar productos que sean ricos en nitrógeno o en carbón, o a su vez un equilibrio entre estos dos. Cuando la relación carbono-nitrógeno es de 40:50 respectivamente, la velocidad de descomposición es sumamente lenta, mientras que si utilizamos una relación de 10:15 es rápida existiendo una liberación importante del nitrógeno. Un equilibrio se lo puede encontrar en una relación de 20:40 de carbono-nitrógeno pero igualmente con una velocidad de descomposición media-lenta.

Los integrantes para realizar las combinaciones ideales<sup>24</sup> dependiendo si se desea rico en nitrógeno, carbono o equilibrado son las siguientes:

**Rico en Nitrógeno**

- ◆ Orina
- ◆ Sangre
- ◆ Desechos de hortalizas
- ◆ Estiércol animal
- ◆ Rastrojo de leguminosas
- ◆ Corte de césped (gramma)

**Rico en carbón**

- ◆ Estiércol fresco con paja
- ◆ Rastrojo de papa
- ◆ Hojaldre
- ◆ Paja de cereales
- ◆ Aserrín

**Ideal**

- ◆ Humus
- ◆ Desechos de cocina

Para la elaboración de compost según el método INDORE se procede de la siguiente manera:

- 1) Demarcar el terreno con cuatro estacas y una piola; cuyas dimensiones van a ser:
  - Ancho: 1.20 m.
  - Largo: 2 a 10 m.
  - Alto: 1 metro.
- 2) Dentro del espacio donde se fabricará la compostera, se debe colocar en el suelo cada 1.20 m. una estaca de 1.50 m. de alto por 10 cm. de diámetro pero sin afirmarla a fin de poder extraerla más luego.
- 3) Fabricación:
  - ◆ Colocar en la base una capa de caña de maíz para facilitar el drenaje y la aireación ( 2.5 cm.).
  - ◆ Colocar una capa de hierba tierna seca y fresca: maleza de la deshierba, leguminosas ( 20 cm. ). Aplicar agua hasta saturar.
  - ◆ Colocar una capa de estiércol bovino ( 10 cm. ).
  - ◆ Coloque una mezcla elaborada en partes iguales de tierra, cal o ceniza vegetal y roca fosfórica ( 2.5 cm. ).
  - ◆ Repita la operación desde el segundo paso hasta completar 1 metro de altura.
  - ◆ Al concluir la fabricación de la compostera, para guardar humedad y temperatura así como para evitar la fuga del elemento nitrógeno, cubra el montón que se ha formado con cualquiera de estos materiales: paja, hoja de plátano, banano o un pedazo de plástico.
  - ◆ Al día siguiente de fabricada la compostera remueva los palos que colocó a fin de que por allí también circule aire.

<sup>24</sup> Estas combinaciones no necesariamente son una regla para realizar compost, todo depende de la materia orgánica que se obtenga y su finalidad.



- 4) Manejo de la compostera:
  1. Mantenga el montón siempre húmedo y tapado.
  2. Controle la temperatura para saber si el material se está descomponiendo, por lo general la temperatura inicial es de 20-25 grados centígrados, la que puede subir hasta 70-80 grados, para luego descender, volver a subir y bajar definitivamente a 20 o 25 grados que fue la temperatura inicial, cuando ya se ha completado el proceso de descomposición de los materiales, lo cual ocurre entre 3 a 4 meses.
  3. Remueva el montón 1 vez cada mes, procurando que los materiales que están en la parte externa del montón se pongan en cada removimiento hacia el centro para que la descomposición se realice de manera integral.
  4. Para activar el proceso de descomposición de la compostera, se puede aplicar "purin"<sup>25</sup> al montón cada 15 días. Se debe aplicar 2 litros de purin por cada metro de compostera.

#### 2.5.3.5.1. Etapas del Proceso de Compostaje:

- ◆ **Etapa inicial:** Los compuestos solubles se descomponen durante los primeros 2 o 3 días.
- ◆ **Etapa termofílica:** Como resultado de la intensa actividad biológica que se desarrolla al interior de la compostera se produce un incremento constante de la temperatura, pudiendo alcanzar entre 70 a 80 grados centígrados. Este proceso puede durar desde algunas semanas, hasta 2 o 3 meses. En esta etapa la mayor parte de la celulosa se degrada. Las altas temperaturas que se registran ayudan a destruir la mayoría de gérmenes patógenos, pero las bacterias y hongos benéficos pueden soportarlas.
- ◆ **Etapa de estabilización:** La tasa de descomposición decrece y disminuye la temperatura, estabilizándose en valores próximos a los del medio ambiente del entorno; a continuación se produce la recolonización del compost por parte de la microflora y microfauna, que de esta manera lo enriquece con su presencia.

---

<sup>25</sup> Mezcla de orina y heces que resulta de lavar los establos y colocarlos en un recipiente tapado y dejar fermentar el material por una semana.

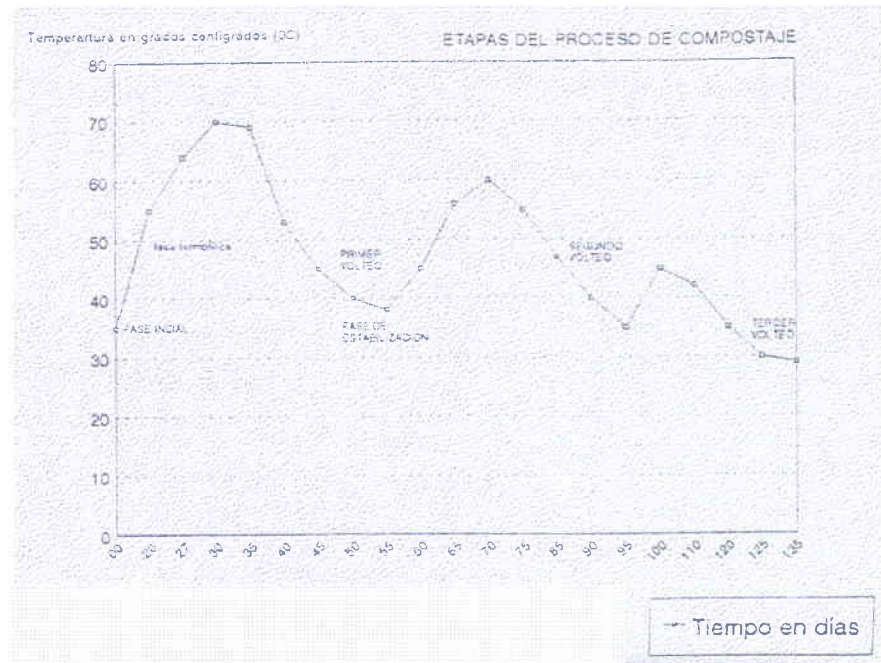


Imagen No. II-9: Etapas del proceso de compostaje

**2.5.3.5.2. Características del Compost:**

Las características químicas dependen de la calidad y cantidad de los materiales utilizados, así como de las condiciones ambientales y la temperatura, la aireación y la humedad que este ha tenido para que exista una buena descomposición y sobre todo el manejo que se le ha dado a la compostera .

Según estudios realizados por FUNDAGRO se da a conocer los siguientes valores de nutrientes por tonelada de los diferentes métodos para realizar compost:

**Tabla No. II.5.: Valores promedio de nutrientes por tonelada de compost**

Modelo	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	pH	Relación C/N
INDORE	14	30	5	40	7.3	16/1
PAIN	6	29	25	35	7.7	15/1
PFEIFFER	4	30	30	42	7.6	8/1

Fuente: ING. MANUEL SUQUILANDA, “Agricultura Orgánica”, Quito, 1996  
 Elaboración: Autores

En la Tabla No. II.6. se puede observar el nivel de eficiencia de los materiales utilizados en el proceso de compostación, mientras que en la Tabla No. II.7 se registra los valores promedios

referentes al volumen de los materiales al inicio del proceso de fermentación y al final el volumen que ocupa cada tonelada.

**Tabla No. II.6.: Nivel de eficiencia de los materiales compostados**

Modelo	Desechos compostados/Kg.	Compost obtenido/Kg.	Eficiencia por c/1.000 Kg. /%
INDORE	14.000	5.600	40
PAIN	13.000	3.900	30
PFEIFFER	12.000	3.600	30

*Fuente:* ING. MANUEL SUQUILANDA, "Agricultura Orgánica", Quito, 1996  
*Elaboración:* Autores

**Tabla No. II.7.: Volúmenes de material compostado al Inicio y Final del proceso/m<sup>3</sup>.**

Modelo	Volumen al inicio del proceso	Volumen final por tonelada
INDORE	12.48	1.73
PAIN	12.48	1.95
PFEIFFER	12.48	2.00

*Fuente:* ING. MANUEL SUQUILANDA, "Agricultura Orgánica", Quito, 1996  
*Elaboración:* Autores

Entre las ventajas del uso del compost encontramos las siguientes:

- 1) Mejora la cantidad de materia orgánica del suelo. Los suelos son fértiles cuando contienen más del 5 por ciento de materia orgánica; pobres si contienen de 2 a 3 por ciento y muy pobres aquellos que no llegan al 2 por ciento.
- 2) Mejora la estructura del suelo al favorecer la formación y estabilización de agregados modificando el espacio poroso del suelo, lo cual favorece el movimiento del agua y del aire, así como también la penetración de las raíces.
- 3) Incrementa la retención de humedad del suelo a casi el doble, contribuyendo de esta manera a que las plantas toleren y resistan mejor las sequías.
- 4) Aporta de manera natural, los nutrientes y oligoelementos que requieren las plantas. **(Anexo B-1)**
- 5) Incrementa la capacidad de retención de nutrientes en el suelo,

liberando progresivamente a muchos de ellos para satisfacer las necesidades nutricionales de las plantas.

- 6) Incrementa y favorece el desarrollo de la actividad biológica del suelo (macro y microorganismos), favoreciendo de esta manera a la salud y el crecimiento de las plantas.
- 7) Retarda el proceso de cambio de reacción (pH)
- 8) Ayuda a corregir las condiciones tóxicas del suelo.

#### **2.5.3.6. Humus de lombriz**

El humus es el resultado de las deyecciones de las lombrices, la más recomendable es la roja californiana (*Eisenia foétida*). Se aconseja tener una densidad de lombrices de 2.500 por metro cuadrado.

Estas se alimentan de:

1. Materiales vegetales, malezas, desperdicios de cocina; y,
2. Estiércoles de animales.

El procedimiento a seguir para la obtención del humus es el siguiente:

Se construye lechos o camas que pueden tener dimensiones de 1 m. de ancho por 20 m. de largo y 30 cm. de altura, en donde se colocan las lombrices con el material orgánica ya descompuesto.

Se debe remover y humedecer frecuentemente con la ayuda de un rastrillo a las camas, para así facilitar aireación de estas. El material proveniente de todo este proceso debe cernirse en una zaranda, para que las lombrices queden en esta y sean devueltas a sus lechos. La primera cosecha de humus se realiza alrededor del noveno mes.

Las principales ventajas del humus son las siguientes:

- Este material es el resultado de la descomposición natural. Al ser incorporado al suelo va a alimentarlo y de es fácil absorción por la plantas, las que se pondrán fuertes y vigorosas frente al ataque de enfermedades.
- El humus va a formar parte de la estructura del suelo, ayudando a la retención de la humedad.
- Este tipo de abono no causa ningún clase de contaminación.

## CAPITULO III

### CRIANZA DE LAS LOMBRICES

#### 3.1. Introducción

El rol de las lombrices en el mejoramiento de las tierras de cultivo era bien conocido en el Antiguo Egipto. Una gran parte de la fertilidad del valle del Nilo dependía de estos animales, por eso los Faraones tenía previstos castigos muy severos a quienes los dañaran o contrabandearan. El gran filósofo griego Aristóteles las definió certeramente como: "*Los intestinos de la Tierra*".

Charles Darwin estudió detenidamente la anatomía, fisiología y costumbres de las lombrices, donde al transcurrir del tiempo todas sus vivencias y experiencias las implantó en su libro "La formación de la tierra vegetal por la acción de las lombrices", convirtiéndose así este, en el primer trabajo científico en el que se investiga el rol ecológico de un animal en la naturaleza.

Así se puede observar que desde épocas anteriores la utilización de estos pequeños animalitos ha sido fundamental para la conservación del suelo.

Se debe hacer un paréntesis un momento en lo que va a ser un futuro no muy lejano, con todos los desperdicios que estamos produciendo y que seguirán aumentando conforme crezca la población del mundo.

"Por lo tanto el hombre y la ciencia están obligados a desarrollar una nueva tecnología de protección del medio ambiente por reciclaje y biodegradación de los desechos conocida como la "*Lombricultura*" que consiste en la crianza intensiva de lombrices domesticadas, capaces de transformar desechos orgánicos en *humus* que es un fertilizante y estabilizador de la dinámica de los suelos."<sup>26</sup>

#### 3.2. Generalidades

El humus de lombriz o vermicompost constituye a criterio de muchos agricultores el mejor abono orgánico del mundo, el cual se logra de las deyecciones de la lombriz.

La aplicación de la Lombricultura no es muy complicada, mediante la cual se puede revolucionar el manejo de las tierras y obtener una valiosa fuente de proteínas, todo esto partiendo del rescate de desechos orgánicos que se desperdician o se mal aprovechan.

---

<sup>26</sup> ING. MARCELO CANDO ROBALINO, "La Crianza de la Lombriz Roja", página No. 8, Quito, Segunda Edición, Talleres Gráficos C & C, 1996.

Existen varias razones por las que el vermicompost constituye un abono excelente, entre las cuales se pueden enunciar:

El humus de lombriz posee un alto contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, y magnesio, así como también es muy rico en oligoelementos, los cuales son esenciales para la vida de todo organismo, por lo que resulta, un material más completo que los fertilizantes industriales químicos-sintéticos, ofreciendo así un equilibrio a las plantas que lo van a consumir.

Otra de las ventajas del humus de lombriz frente a los fertilizantes químicos consiste en que sus elementos básicos están presentes en forma mucho más utilizable y asimilable por la raíces de las plantas.

Adicionalmente, uno de los aspectos característicos más sobresalientes del humus es que contiene una gran cantidad de microorganismos (bacterias y hongos) y de enzimas que continúan desintegrando la materia orgánica, incluso después de haber sido expulsado junto a las deyecciones del aparato digestivo de la lombriz.

### 3.3. Características de la Lombriz

En el suelo existen varias especies de lombrices de las cuales se ha seleccionado una especie domesticada llamada **lombriz roja californiana**, cuyo nombre científico es ***Eisenia Foétida***, la cual por su alta capacidad de adaptación y prolificidad, se las ha podido criar en cautiverio; a diferencia de la lombriz común, que tiende a alejarse del lugar donde inicialmente se ha instalado, la lombriz roja no se aleja de su alojamiento salvo en el caso de que surjan condiciones desfavorables, como por ejemplo, falta de alimento, escasez o abundancia de humedad, demasiado calor o frío intenso, presencia de sustancia nocivas en el alimento, etc.

La lombriz es un gusano (ANÉLIDO) de color **rojo oscuro**, que respira por la piel, no tiene dientes, succiona su alimento por la boca, su cuerpo pesa un gramo y puede llegar a medir de 6 a 10 cm. de largo. Tiene 5 corazones, 6 pares de riñones y 182 conductos excretores; pudiendo vivir en promedio de 4 a 16 años.

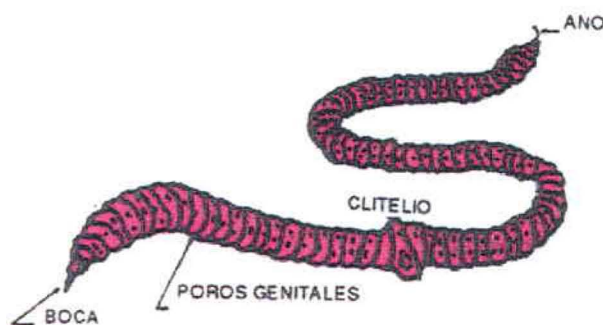
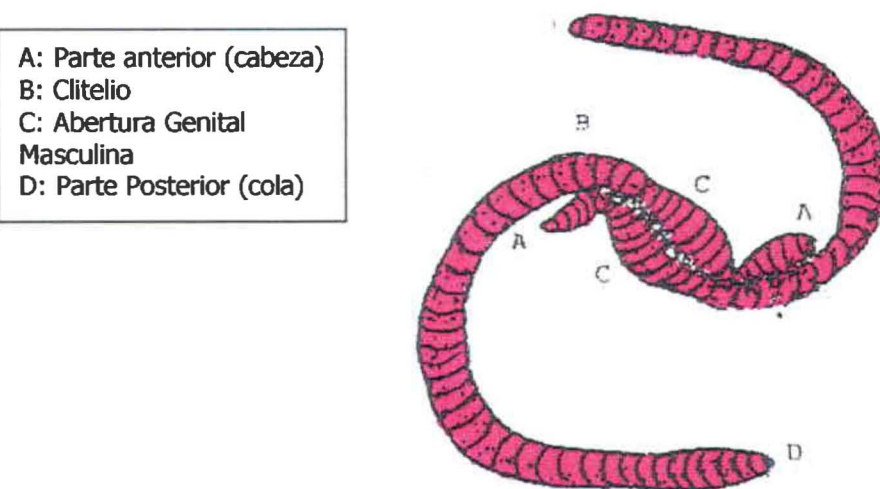


Imagen No. III-1: *Eisenia Foétida*

Se alimenta con mucha voracidad de todo tipo de residuos orgánicos entre los cuales están el estiércol, los residuos de cosecha, de la agroindustria, de la cocina, maleza, suelos, etc. en una cantidad equivalente a su peso, por ejemplo, si se tiene 50.000 lombrices criadas, consumen 50 kilos de alimento por día, de los cuales 20 kilogramos le sirven para su sustento y los 30 kilogramos restantes son excretados en la parte superior del lecho (humus); normalmente se alimentan de noche y rehuye a la luz.

Cada individuo está dotado de órganos sexuales masculinos y femeninos siendo incapaz de fecundarse así mismos. Las lombrices para multiplicarse se acoplan (juntan), es decir, giran en sentido opuesto y se unen por intermedio de sus clitelios (parte ensanchada de su cuerpo), permitiendo de esta manera que el aparato genital masculino de la primera se una con el aparato genital femenino de la segunda y viceversa, esto ocurre cada siete días, desde que las lombrices tienen 3 meses de edad en adelante.



**Imagen No. III-2: Etapa Reproductiva**

Después del proceso de fecundación, cada una de ellas pone un huevo o cápsula que tiene la forma de una pera; pasados 14-21 días se rompe la cápsula y pueden salir de 1 a 20 lombricillas, las cuales desde su nacimiento pueden comer y valerse por sí mismas.

"Todas estas características de vida, producción y reproducción de las lombrices se dan a temperaturas adecuadas, es decir, entre 18° C. a 25° C., con una humedad relativa de 40 a 80%."<sup>27</sup>

<sup>27</sup> ING. MSC. CARLOS DÍAZ V., "La Lombricultura", Programa Lurin, página No. 6, Lima, Perú.

### 3.4. Enemigos de la lombriz roja

La lombriz es un animal indefenso, y por ello es presa fácil de muchos animales que lo devoran como plato exquisito.

El hombre se encuentra entre los principales enemigos de la lombriz, ya que el uso de antiparasitarios, insecticidas y abonos químicos hacen que se provoque una alta mortandad. Pero la ignorancia que este posee con respecto a la lombriz es aún más perjudicial, ya que el hombre cree que la lombriz se alimenta de las raíces de las plantas, y que por este hecho ocasiona daño a las mismas. Esta creencia no es verdadera porque si bien se alimentan de las hojas y raíces lo hacen de las plantas muertas que están en estado de descomposición.

En su hábitat, existen además del hombre una serie de enemigos más como son:

- **Depredadores:** Ratas, ratones, serpientes, sapos, topos, ciempiés, milpiés y algunos otros, que pueden causar serios daños en el criadero si no se coloca defensas apropiadas, como colocar ramas o redes directamente sobre el lecho.

- **Aves:** Pájaros silvestres, gallinazos, gallinas, etc., que constituyen un serio peligro para la lombriz porque las

encuentran con facilidad escarbando la tierra con sus patas y pico.

- **Animales pequeños:** Escarabajos, moscas, ácaros, gorgojos, hormigas, u otra especie de lombriz, que compiten con la eisenia foétida en el consumo del material alimenticio y alteran las condiciones del medio.



**Imagen No. III-3:  
Enemigo Avícola**

### 3.5. La Práctica de la Lombricultura

#### 3.5.1. Elección de Áreas para la Lombricultura

La crianza de lombrices puede desarrollarse en cualquier parte del país, sin embargo, no puede hacerse en terrenos con pendientes pronunciadas, carentes de agua y sobre los 4.000 metros de altitud.

Si no se posee estas limitantes, se debe de empezar por:

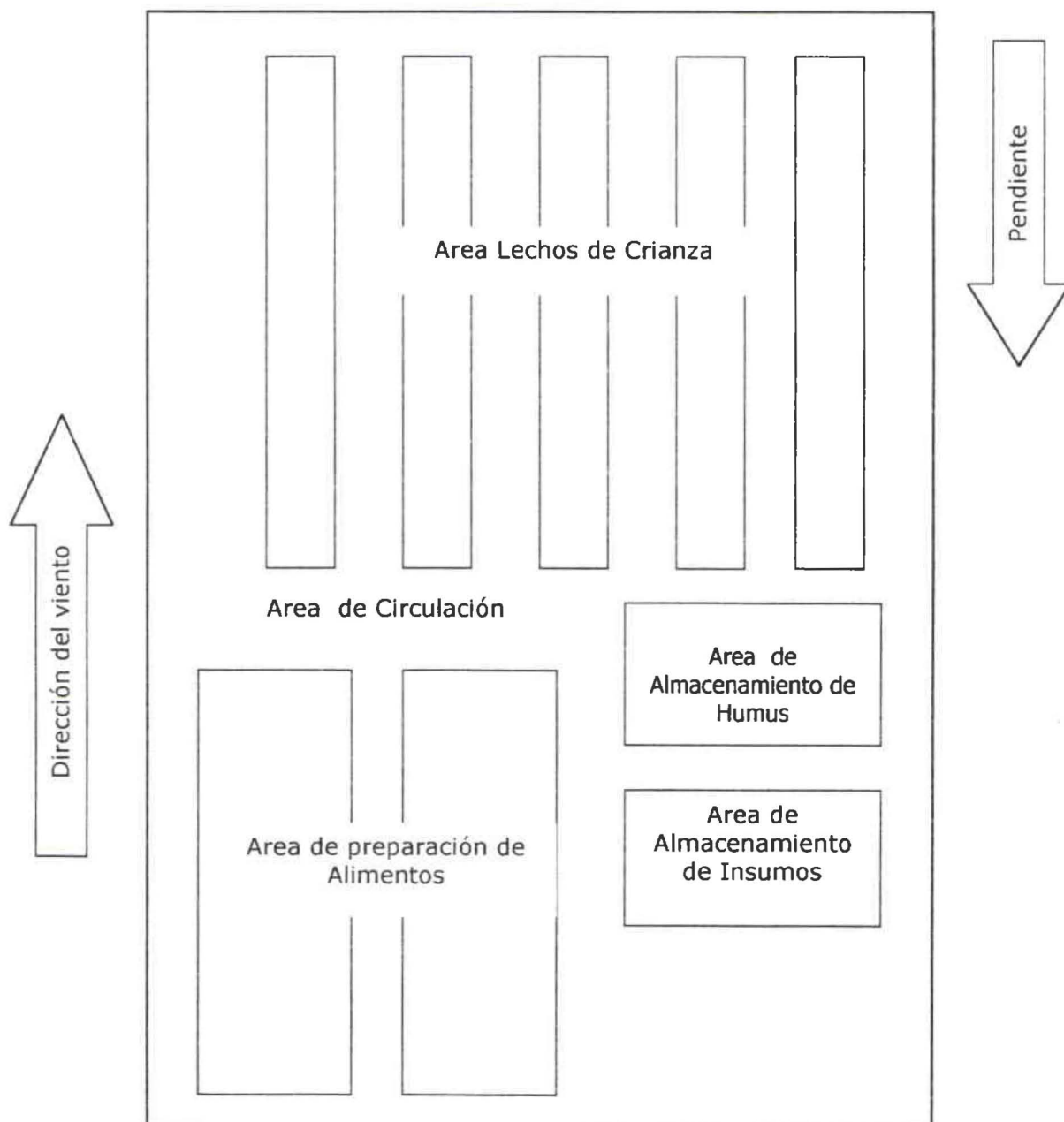
1. Tener un terreno plano, no pedregoso, ni propenso a inundarse, tampoco ser muy arenoso y arcilloso. Además este debe estar desprovisto de árboles frutales o cultivos, ya que estos usan



tratamientos fitosanitarios.

2. Tener acceso fácil al agua.
3. Posibilidad de encontrar la materia orgánica que ha de servir como alimento.
4. Seleccionar un terreno suficiente para cuatro áreas esenciales como son:
  - Área para lechos o camas.
  - Área para preparación de alimentos.
  - Área para almacenamiento de insumos.
  - Área para almacenamiento del humus.

**Figura No. III-1: Distribución de Áreas para un Criadero de Lombrices**



### 3.5.2. Proceso de extracción del humus

Las lombrices se crían en camas o lechos de 1 metro de ancho por 20 metros de largo y 40 o 60 centímetros de alto. Para la elaboración de las camas se puede utilizar materiales como el ladrillo, tabloncillos de madera así como caña guadúa, la chonta, eucalipto, etc.; o delimitarse simplemente por estacas. (**Anexo C-1**)

Entre lechos debe dejarse una distancia de 50 a 100 centímetros para facilitar la circulación de quienes manejan la explotación. (**Anexo C-2**)

Una vez que ya se tiene listas las camas se procede a la elaboración de alimento para las lombrices.

Las lombrices son alimentadas con un sustrato producto de la mezcla de residuos orgánicos vegetales (desechos de las cosechas, basuras domésticas, residuos de la agroindustria, etc.) y de residuos animales (estiércol), en una relación 1 a 3. Es importante que este sustrato sea fermentado entre 15 a 30 días antes de proporcionárselo a las lombrices. (**Anexo C-3**)

Una vez colocado el sustrato sobre el terreno se riega agua potable hasta que todo el sustrato quede bien empapado.

Esta operación tiene dos finalidades:

- Reducir la acidez del sustrato, cuando esté demasiado alto.
- Arrastrar el ácido úrico contenido en la urea del estiércol.

Cuando se requiere rebajar rápidamente la acidez del sustrato se añade carbonato cálcico, a razón de 300 gramos por metro cuadrado.

Después de prepararse el sustrato se riega durante tres o cuatro días consecutivos y posteriormente una vez por semana.

En períodos calurosos se regará cuantas veces haga falta para mantenerlo en buen estado de humedad. Al cabo de un mes y una vez controlado el grado de acidez, el sustrato está dispuesto para recibir a las lombrices.

No es recomendable poner el alimento fresco porque tiende a acidificarse y calentarse durante la fase de fermentación, lo que puede resultar perjudicial a las lombrices.

Para la realización del suministro del alimento a los lechos se puede optar por dos métodos: El primero por capas, que consiste en extender primero una capa de más o menos 10 a 15 cm. de alimento para luego sembrar las lombrices.

Después de un tiempo y cuando el alimento ha sido consumido por las lombrices, se agrega otra capa de alimento nuevo, y así hasta la altura de 25 a 30 cm. que tiene el lecho.

El segundo método consiste en extender sobre el lecho todo el alimento hasta la altura de 25 a 30 cm. Allí se siembran las lombrices y se les deja el tiempo necesario hasta que todo el alimento sea consumido.

El alimento dentro de las camas requiere que se controlen ciertos factores que se señalan a continuación: **(Anexo C-4)**

- ph (acidez-alcalinidad):           Óptimo       6.5 - 7.5  
  Adecuado    6.0 - 8.5  
  Peligroso <4.5 - > 8.5
  
- Humedad:                                Óptimo       75%  
  Adecuado    70 - 80%  
  Inadecuado <70 - >80%
  
- Temperatura:                         Ideal   15° - 25° Centígrados

Para iniciar la crianza se aconseja utilizar 2.500 a 3.000 lombrices por metro cuadrado. La extraordinaria capacidad productiva de la Eisenia Foétida permite al criador amortizar rápidamente su capital invertido, y encontrarse en un tiempo breve con una actividad altamente productiva. **(Anexo C-5)**

A continuación se presenta un cuadro del desarrollo de un criadero de lombrices en expansión:

**Tabla No. III.1.: Desarrollo de un criadero de lombrices**

Tiempo meses	Cantidad de Lombrices	Superficie en m2	Densidad por m2	Horas sem Mano obra	Producción humus qq	Camas
0	100,000	40	2,500	12	120	2
6	900,000	160	5,625	24	480	8
9	2,700,000	320	8,437	24	960	16
12	8,100,000	640	12,655	24	1,920	32
15	24,300,000	1,280	18,950	48	3,840	64
18	36,400,000	1,280	28,470	48	7,680	64
21	54,650,000	1,280	42,705	48	15,360	64
24	109,000,000	2,560	42,705	48	30,720	128

*Fuente:* CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, "Lombricultura S.C.I.C", Folleto Hombre Naturaleza Ambiente, 1999  
*Elaboración:* Autores

"Un criadero de lombrices en fase de expansión se duplica cada 3 meses, es decir, 16 veces en un año, 256 veces en dos años y 4.096 en 3 años"<sup>28</sup>.

Como se puede observar hasta el primer año, existe un aumento considerable de las camas, pero al transcurrir el primer trimestre del segundo año estas se duplican, manteniéndose hasta el tercer trimestre en donde la población de las lombrices por metro cuadrado ya está llegando a su límite, el cual es de aproximadamente de 50.000 lombrices por metro cuadrado. Causando esto que se tomen decisiones con respecto a:

1. Se continúa con la producción de lombrices, aumentando el número de camas hasta tener una considerable dimensión, o;
2. Se decide comenzar a comercializar las lombrices, para que otras personas se dediquen a la crianza de estas en sus fincas, pero tomando en cuenta que se daría la transferencia de la tecnología por parte de la empresa.

Hay que tomar en cuenta igualmente que la cantidad de humus que se va obteniendo es en relación a la cantidad de camas que se tiene.

Para la cosecha de lombrices y humus, existe un proceso; cuando todo el alimento ha sido consumido, aproximadamente entre el sexto y el noveno mes después de la siembra, se deja de proveer el alimento por alrededor de una semana.

Transcurrido este tiempo se colocan trampas sobre el lecho para empezar la cosecha. Las trampas son montoncitos de alimento nuevo, especialmente de estiércol ya que este es la comida favorita de ellas, de más o menos 30 cm. de altura que se distribuyen a lo largo de todo el lecho. Al día siguiente las lombrices invadirán los montoncitos por el alimento nuevo. Tales montoncitos se retiran a los 4 o 5 días llenos de lombrices.

Este método permite capturar **más** del 90% de las lombrices del lecho. Luego queda el humus que se amontona, el cual se deja orear para pasarlo por cribas (zaranda), seleccionarlo y envasarlo. (**Anexo C-6**)

En la cosecha tomamos el humus que es un material neutro (ph) muy fino, de color marrón oscuro, de alto contenido de nutrientes para las plantas y provisto de gran cantidad de bacterias muy benéficas para el suelo.

Los montoncitos trampas que se cosecha llenos de lombrices, se trasladan rápidamente a otros lechos nuevos donde se desea sembrar

---

<sup>28</sup> SR. ENZO BOLLO, "Folleto Hombre Naturaleza Ambiente, Lombricultura S.C.I.C.", Ecuador

para agrandar la explotación.

Cuando la cosecha se hace para utilizar las lombrices (ejemplo: harina de lombriz), los montoncitos trampa se pasan por cribas que dejan pasar el alimento y retienen las lombrices, que se colectan fácilmente para su matanza.

Para el transpone a grandes distancias los montoncitos trampas llenos de lombrices deben ser alojados en cajones de madera del tamaño que permita facilidad de manejo para un obrero. Es conveniente agregar alimento y humedad para evitar la mortalidad. Con estos cuidados, los cajones pueden transportarse a grandes distancias sin peligro de bajas.

El humus tiene las siguientes características:

**Tabla No. III.2.: Valores medios analíticos del humus de lombriz roja**

ELEMENTO	VALORES
ph	7 - 7.5
Materia Orgánica	50 - 60 %
Humedad	45 - 55 %
Nitrógeno	2 - 3 % s.s.
Fósforo	1 - 1.5 % s.s.
Potasio	1 - 1.5 % s.s.
Carbono orgánico	20 - 35 % s.s.
Relación carbono/nitrógeno	9 - 12
Ácidos fúlvicos	9 - 3 % s.s.
Ácidos húmicos	5 - 7 % s.s.
Microelementos alrededor (Hierro, zinc, cobre, manganeso, magnesio, etc. )	1% s.s.
Flora microbiana	20 mil millones por grano de peso seco.

*Fuente:* LA CRIANZA DE LA LOMBRIZ, Ing. Marcelo Cando, 1996

*Elaboración:* Autores

De acuerdo al anterior cuadro podemos sacar las siguientes conclusiones del humus:

- a.- Posee un alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos con cuya acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de nutrición que perdura por años en el suelo.

- b.- Alta carga microbiana (20 mil millones por gramo seco), que restaura la actividad biológica del suelo.
- c.- Opera en el suelo mejorando la estructura haciéndole más permeable al agua y al aire, aumentando la retención de agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada.
- d.- Su ph es neutro y se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas.
- e.- La composición química del humus de lombriz es tan equilibrada y armoniosa que nos permite colocar una semilla directamente en él, sin ningún riesgo.

### 3.6. Propiedades del Humus Sólido

El humus sólido ofrece las siguientes ventajas:

- ◆ Mejora la estructura de los suelos, aumentando la porosidad, capilaridad y retención de humedad.
- ◆ Mejora la aireación del suelo facilitando la oxigenación y fijación del nitrógeno.
- ◆ Aumenta la fertilidad del suelo al aportar elementos mayores y menores en cantidades apreciables.
- ◆ Mejora el aprovechamiento de los abonos minerales.
- ◆ Es una bomba biológica ya que aporta 2 billones por gramo de rnicroorganismos benéficos al suelo.
- ◆ Es hidroretenedor, disminuyendo los requerimientos de riego.
- ◆ Reduce la salinidad del suelo, corrigiendo el pH. Aumentando los rendimientos y mejorando la calidad de los productos cosechados.
- ◆ Reduce la incidencia de enfermedades del suelo como las pudriciones, mejorando la nutrición de las plantas, estimulando la formación de raíces y acortado el período de las cosechas.

### 3.7. Comparación del Humus de Lombriz con Otras Materias Orgánicas (Anexo C-7)

El humus de lombriz posee una alta relación de materia orgánica con respecto a los demás materiales, en donde solamente la harina de higuera, que es de origen vegetal, le puede competir.

Pero las demás materias de origen animal, como son, las diferentes clases de estiércoles, sangre seca, ceniza de huesos, harina de huesos, harina de pescado, no alcanzan a tener esta relación de materia orgánica como la tiene el humus.

Si es cierto las demás materias pueden tener altos porcentajes en otros elementos como el nitrógeno, el anhídrido fosfórico, potasa y demás, pero no llegan a competir en materia orgánica con el humus de lombriz, ya que este tiene una combinación armoniosa de los principales elementos que necesita el suelo.

### 3.8. Usos del humus

Debido a que el humus de lombriz tiene características benéficas para el suelo, su aplicación a los cultivos puede traer consigo grandes beneficios. El producto puede utilizarse regularmente en "plantas de interior, jardines urbanos, puertos, césped de parques, floricultura, horticultura, algunos cultivos industriales y otros"<sup>29</sup>.

El empleo del humus de lombriz se convierte en un fertilizante enriquecedor del suelo, ya que las plantas al ser abonadas con este producto crecen con mayor rapidez, poseen más defensas frente a agentes atmosféricos y pueden repeler los ataques de parásitos, ya que estas tienen un suplemento adicional que talvés el suelo lo ha perdido.

En horticultura, el humus de lombriz a dado muy buenos resultados, trayendo consigo frutos que tienen mayores dimensiones, mejor color y mejor sabor, en comparación con otros frutos que vienen de terrenos sin aplicación del humus.

En el área de la floricultura se ha tenido similares experiencias como en la horticultura, ya que se han obtenido "flores de colores más vivos, más perfumadas y de mayor durabilidad."<sup>30</sup>

En cultivos de banano y tomate de árbol ha traído muy buenos resultados, ya que la tierra principalmente en el cultivo de banano, ha tenido una directa incidencia con productos químicos, haciendo que se pierda la riqueza mineral y la microfauna existente en el suelo. Su aplicación ha significado la atracción de colonias de nemátodos benéficos los cuales depredan a los nemátodos que atacan las raíces.



**Imagen No. III-4:**  
**Sector Florícola**

<sup>29</sup> ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", página No. 209, Quito, Ediciones Abya-yala, 1996

<sup>30</sup> ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", página No. 210, Quito, Ediciones Abya-yala, 1996

En el Ecuador se está recién empezando a tener una mejor visión del uso del humus de lombriz, principalmente las florícolas que se han dado cuenta que con los desperdicios que ellos obtienen pueden utilizarlos como una nueva fuente que siguiendo el adecuado proceso reinvierte su dinero en un abono natural que posee altos niveles de nutrientes.



## CAPITULO IV

### PLAN DE NEGOCIOS DE BIOAGRO S.A.

#### 4.1. Misión y Visión

##### 4.1.1. Misión

Proporcionar a las actividades productivas que utilizan recursos naturales los insumos que permitan la preservación y aumento de su capacidad productiva, con criterios de equilibrio ecológico y ambiental en procesos de producción sustentable.

Nuestros clientes son todas aquellas personas o empresas que utilizan recursos naturales en la producción, que tienen una real conciencia sobre la necesidad de su preservación y que buscan encontrar una nuevas formas de conservar y proteger el medio ambiente, a través de técnicas limpias sin químicos, protegiendo la vida humana, vegetal y animal.

##### 4.1.2. Visión

BIOAGRO S.A. se convertirá, en un plazo de 5 años, en una fuente sostenible de insumos orgánicos, que abarcará el territorio nacional, orientando nuestra acción a una conducta empresarial impulsada por un sistema de valores y principios que nos ayuden a pensar a largo plazo, velando por la sustentabilidad en los procesos productivos, creando productos cuya calidad será competitiva a nivel mundial. La empresa constituirá un patrón para que otras empresas puedan medir su actuación en el mercado, siendo innovadora, tomando la iniciativa y trabajando en equipo, así como el poder de anticiparse a lo que necesitan nuestros potenciales clientes y crear nuevas oportunidades de mercado.

#### 4.2. Logotipo



### 4.3. Estrategias

Para los efectos de identificar las estrategias más convenientes para BIOAGRO S.A. se ha elaborado una serie de herramientas que permiten sistematizar la información del entorno y de la empresa.

#### 4.3.1. Matriz de Evaluación de Factores Externos

Oportunidades	Peso	Calificación	Peso Ponderado
1. El mercado no se encuentra saturado, por ser un mercado incipiente.	0.16	4	0.64
2. No existen muchas empresas de insumos agrícolas orgánicos.	0.10	4	0.36
3. La conciencia ambiental está en pleno desarrollo.	0.06	3	0.21
4. Existen leyes internacionales que promueven la producción verde sin agroquímicos.	0.05	2	0.1
5. Existen leyes internacionales que promueven la producción verde sin agroquímicos.	0.08	3	0.24
6. Los precios de los agroquímicos son muy altos frente a insumos agrícolas orgánicos.	0.12	4	0.52
7. Existen grandes cantidades de materia orgánica que no son reutilizadas.			
Amenazas			
1. La Agricultura Química persiste en el mundo con seguidores muy fuertes.	0.12	4	0.48
2. Fácil acceso a la información tecnológica de los insumos químicos.	0.08	4	0.32
3. Todos aquellos que producen desperdicios orgánicos pueden convertirse en productores de abonos para autoabastecerse.	0.05	2	0.1
4. Existe en el país un importante sector de productores y profesionales del agro que todavía son renuentes a aceptar las bondades de la tecnología alternativa.	0.08	3	0.24
5. Los insumos químicos son de fácil acceso, debido a que las grandes multinacionales de Agroquímicos tienen una publicidad agresiva y están posesionados en la mente los Agricultores.	0.10	4	0.36
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>3.57</b>

#### Capacidad de respuesta con eficacia a factores externos

Menor	1
Media	2
Media-Superior	3
Superior	4

**4.3.2. Matriz de Evaluación de Factores Internos**

Fortalezas	Peso	Calificación	Peso Ponderado
1. El proyecto esta diseñado para alcanzar niveles de economías de escala.	0.12	4	0.48
2. La ubicación geográfica y las condiciones climáticas son las apropiadas para la explotación.	0.05	3	0.15
3. No se requiere de gran inversión en tecnología.	0.05	4	0.20
	0.10	4	0.40
	0.10	3	0.30
4. El proyecto requiere poca mano de obra.	0.04	4	0.16
5. El índice de liquidez se incrementa el 6%.			
6. El retorno sobre la inversión total es del 41%.			
<b>Debilidades:</b>			
1. Se necesita grandes cantidades de materia orgánica.	0.15	1	0.15
2. La materia orgánica tiene un precio considerable.	0.10	2	0.30
3. La recuperación de la inversión es a mediano plazo.	0.04	2	0.08
4. Se necesita de grandes espacios de tierra para la implementación del proyecto.	0.15	1	0.15
	0.10	1	0.10
5. El proyecto requiere de un 46% de apalancamiento financiero.			
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>2.47</b>

DEBILIDAD IMPORTANTE	1
DEBILIDAD MENOR	2
FORTALEZA MENOR	3
FORTALEZA IMPORTANTE	4

<p><b>4.3.3. Estrategias</b></p>	<p><b>FORTALEZAS - F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El proyecto esta diseñado para alcanzar niveles de economías de escala.</li> <li>2. La ubicación geográfica y las condiciones climáticas son las apropiadas para la explotación.</li> <li>3. No se requiere de gran inversión en tecnología.</li> <li>4. El proyecto requiere poca mano de obra.</li> <li>5. El índice de liquidez se incrementa el 6%.</li> <li>6. El retorno sobre la inversión total es del 41%.</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES - D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se necesita grandes cantidades de materia orgánica.</li> <li>2. La materia orgánica tiene un precio considerable.</li> <li>3. La recuperación de la inversión es a mediano plazo.</li> <li>4. Se necesita de grandes espacios de tierra para la implementación del proyecto.</li> <li>5. El proyecto requiere de un 46% de apalancamiento financiero.</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES – O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El mercado no se encuentra saturado.</li> <li>2. No existen muchas empresas de insumos agrícolas orgánicos.</li> <li>3. La conciencia ambiental está en pleno desarrollo.</li> <li>4. Existen leyes internacionales que promueven la producción verde sin agroquímicos.</li> <li>5. Los precios de los agroquímicos son muy altos frente a insumos agrícolas orgánicos.</li> <li>6. Existen grandes cantidades de materia orgánica que no son reutilizadas.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS - FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentar la producción de humus hasta llegar a los 2.448 quintales.</li> <li>2. Realizar convenios con otros países para fomentar la agricultura orgánica.</li> <li>3. Crear insumos agrícolas de distintos componentes, de acuerdo a la necesidad de cada agricultor.</li> <li>4. Dar a conocer patrones de cultivos orgánicos a la comunidad.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS – DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar sistemas de acopio de materia orgánica.</li> <li>2. Atraer capitales extranjeros para incentivar el desarrollo de la agricultura alternativa en el país.</li> <li>3. Los costos de producción de esta nueva alternativa son bajos.</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS – A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Agricultura Química persiste en el mundo con seguidores muy fuertes.</li> <li>1. Fácil acceso a la Información tecnológica de los insumos químicos.</li> <li>2. Todos aquellos que producen desperdicios orgánicos pueden convertirse en productores de abonos.</li> <li>3. Existe en el país un importante sector de productores y profesionales del agro que todavía son renuentes a aceptar las bondades de la tecnología alternativa.</li> <li>4. Los insumos químicos son de fácil acceso para los Agricultores debido a que las grandes multinacionales tienen una publicidad agresiva.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS – FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar planes de concientización en el ámbito local de agrícola-orgánica.</li> <li>2. Formar parte de asociaciones u organizaciones dedicadas al cuidado del medio ambiente y de la agricultura orgánica.</li> <li>3. Mantener un precio conveniente con relación al precio de mercado</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS – DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demostrar en instituciones de educación superior y a profesionales, los beneficios que pueden tener los proyectos de este tipo.</li> <li>2. Proyectarnos hacia áreas no agrícolas, por ej. la acuicultura</li> <li>3. Buscar nuevas alternativas de producción de insumos orgánicos.</li> </ol>

#### 4.4. Mercado

El Ecuador es un país reconocido por las características topográficas, climáticas y biológicas, que determinan una gran diversidad concentrada en un reducido espacio territorial generando esta situación un potencial productivo que sin lugar a dudas se constituye en la generación de ventajas comparativas que se pueden concretar en ventajas competitivas a nivel internacional.

A pesar de estas ventajas, el Ecuador no ha sabido aprovechar al máximo estas condiciones naturales que tiene; más bien, los ha malgastado y no ha seguido los principios de sustentabilidad, ni de sostenibilidad que hacen que el país, expanda la frontera agrícola a niveles óptimos.

Los principales productos agrícolas que tiene el Ecuador son: maíz, arroz, fréjol, papa, trigo, cebada, caña, caña de azúcar, tradicionalmente destinadas al consumo interno; y los grandes cultivos agroindustriales de exportación como son: banano, palma africana, cacao, café y recientemente frutas exóticas que se cultivan en la Costa y la Amazonia.

Ecuador dispone de una gran área cultivable que no se encuentra utilizada en su totalidad, pero la que está en uso, carece de una tecnificación adecuada de los cultivos agrícolas tradicionales. Las innovaciones químicas, biológicas y las mecánicas no han sido las suficientes para competir en el mercado internacional, así como el mal uso de varios factores (plaguicidas, fertilizantes, mala utilización del suelo, etc.) que han provocado la baja de la producción por hectárea.

Debido a estos factores, la agricultura está tomando un nuevo rumbo hacia la satisfacción de la demanda de productos agroecológicos que tienen su origen ante la creciente de desconfianza de los consumidores, principalmente europeos y, en parte, estadounidenses, de consumir alimentos producidos con métodos convencionales; desconfianza nacida de la información pública sobre escándalos alimentarios y la discusión sobre la problemática ambiental.

Dado que este problema afecta al mundo en general, se presenta patrones de varios cultivos que utilizan como base principal el método orgánico, en donde se toma en consideración la utilización de abonos orgánicos como el compost, humus de lombriz, sulpomag, cal agrícola, fosforita, cal agrícola, así como también la utilización de insecticidas orgánicos como *B. thuringiensis*, *Verticillum lecanii*, *Beauveria bassiana*, Jabón prieto, Aceite de Neem, entre otros, pero a la vez se utiliza fungicidas como, Azufre micronizado, Hidróxido de cobre, Cal Viva, Aceite agrícola, etc. **(ANEXO D-1)**

La demanda de insumos orgánicos en el Ecuador está insatisfecha, y los productos que existen son de difícil acceso para el productor agrícola, debido al bajo stock que existe de estos, así como su alto precio.

Ante esta necesidad insatisfecha, se puede identificar un claro nicho de mercado no cubierto, encontrando que la demanda de uno de los principales insumos orgánicos, como es el humus de lombriz, alcanza niveles difíciles de satisfacer por una sola empresa; así se puede apreciar en siguiente cuadro la necesidad requerida de humus por hectárea de varios cultivos.

**Tabla No. IV.1. : Necesidad de Humus por Tipo de Cultivo**

CULTIVO	SUPERFICIE COSECHADA (HA.)	UTILIZACIÓN DE HUMUS (TON/HA)	NECESIDAD HUMUS NACIONAL (TON)
HORTALIZAS (diversificado)	2,104	5.0	10,520
TOMATE	3,971	10.0	39,710
PIMIENTO	1,475	10.0	14,750
MELON	1,230	5.0	6,150
SANDIA	1,341	5.0	6,705
MAIZ	88,974	2.5	222,435
FREJOL	25,487	2.5	63,718
PAPA	57,939	10.0	579,390
YUCA	15,111	2.5	37,778
NARANJA WASHINGTON	13,969	0.5	6,985
LIMON SUTIL Y TAHITI	2,037	0.5	1,019
PIÑA	5,146	22.0	113,212
BANANO	206,931	6.0	1,241,586
MARACUYA	13,040	4.0	52,160
PAPAYA	4,333	5.0	21,665
CAFE	389,782	10.0	3,897,820
<b>TOTAL</b>	<b>832,870</b>	<b>101</b>	<b>6,315,601</b>

Como se observa, se requeriría de un total de 6'315.601 toneladas de humus solamente para satisfacer la demanda de estos productos, sin tomar en cuenta que existen otros cultivos en el territorio ecuatoriano. Para esto, BIOAGRO S.A. producirá en un año estable 9.792 quintales al año, en un solo módulo de 24 camas, lo que significa que al implantar los 6 módulos que se proyecta el estudio apenas alcanzaría a 58.752 quintales, que representa 0.09% de la producción necesaria para cubrir los anteriores cultivos antes mencionados.

Para alcanzar a cubrir la necesidad nacional de humus, debería existir en el país 110 proveedores iguales a esta, o en todo caso realizar importaciones significativas de otros países, para cubrir la oferta.

De cualquier forma no se piensa que el proceso de sustitución de insumos químicos, especialmente abonos, se dará en forma inmediata y completa, sino que deberá implementarse en forma gradual, más aún considerando el hecho de que el Ministerio de Turismo y Medio Ambiente ha declarado que tiene un programa de reconversión de cultivos tradicionales a orgánicos.

#### **4.5. La Oferta Nacional**

Los cultivos orgánicos en el país están en una fase de expansión. Los cultivos que existen y que utilizan agricultura orgánica, insumos orgánicos y las demás técnicas, que buscan una producción sustentable son muy pocos, en los cuales se puede incluir a proyectos en pequeña escala que tienen una técnica muy básica, pero a la vez se encuentran algunos proyectos experimentales, en donde su aplicación es más tecnificada. Merece una especial consideración la existencia de algunas empresas que están desarrollando técnicas hidropónicas de producción, y el cultivo en invernadero.

A lo largo de la década pasada, algunas instituciones han desarrollado proyectos orientados a difundir las ventajas y conveniencias de una agricultura orgánica y alternativa; así, por ejemplo hay instituciones que han desarrollado actividades de producción y capacitación en crianza de lombrices para producir fertilizantes alternativos, como son Lombricultura S.C.I.C., que tiene alrededor de 120 lechos, seguido por instituciones educativas y militares como el I.A.S.A. y Recinto Militar Aychapichu.

En donde la empresa privada también se ha visto motivada en este campo como es el caso de Fertilizante Orgánicos Ecológicos San Eduardo con su producto FERTIVIDA, la empresa INDIA con sus productos BIOWAY y ABONASA, Punto Química, productora de pesticidas ecológicos.

Paralelamente algunas ONG's llevan adelante programas de incentivación para las comunidades campesinas del país, creando líneas de asesoramiento técnico y hasta de apoyo crediticio.

Con el transcurrir del tiempo se han ido dirigiendo estudios con respecto a la agricultura orgánica, sus ventajas y experiencias, promoviendo una revolución orgánica en el país, en donde PROEXANT, FUNDAGRO, ECOCIENCIA, Sociedad de Entomología del Ecuador, han sido los precursores de estos estudios, del intercambio de experiencias, al difundir resultados y promover su desarrollo.

## 4.6. Evaluación Financiera

### 4.6.1. Financiamiento de la Inversión

La inversión total de BIOAGRO S.A., alcanza un valor de US\$ 54.600 dólares, de los cuales se financiará con recursos aportados por los socios US\$ 36.600 dólares y el resto con un crédito de US\$ 18.000 dólares pagaderos en 4 años con uno de gracia. El crédito se solicitará en el primer año de operaciones. **(ANEXO D-2)**

### 4.6.2. Detalle de las Inversiones

#### 4.6.2.1. Activos Fijos

Para la instalación y funcionamiento de BIOAGRO S.A., se requiere de:

◆ **Terrenos:**

La ubicación del proyecto es en el cantón Santo Domingo de los Colorados, en donde se comprarán 2 hectáreas a un valor de US\$ 1.600 dólares, en donde se realizarán las obras civiles. En el ANEXO D-3, se muestra la distribución de las áreas de distribución del proyecto.

◆ **Otras Inversiones:**

- a.- **Camas o Lechos:** Estas serán construidas de ladrillo (10 cm. x 20 cm.), con dimensiones de 20 m de largo, por 1 m de ancho y 30 cm. de alto, en las cuales se van a colocar las lombrices. El costo de cada lecho es de US\$ 47,27.

El proyecto esta diseñado para realizarse por módulos, alcanzando cada módulo una superficie de 550 metros, que comprende las camas y el área de preparación de alimentos, con una proyección de 6 módulos. Para el inicio del proyecto se construirán 24 lechos en el primer módulo con un costo total de US\$ 1.134,48. **(ANEXO D-4 y ANEXO D-4.1)**

- b.- **Sistema de Riego:** Esta compuesto por microaspersores marca RONDO XL; donde se van a utilizar 2 por cada lecho teniendo un total de 48 por cada módulo, con varias combinaciones del sistema intercambiables para que sirva a los 6 módulos de 24 camas; de fácil empleo, montaje y limpieza, teniendo un valor por microaspersor de US\$ 2,75 dólares. Para el manejo del sistema de riego se hace necesaria la adquisición de una bomba de agua de 3 HP de potencia con todos los materiales para su instalación, cuyo costo es de US\$ 590; así como también la construcción de un reservorio, el cual estará cubierto con plástico de geomembrana, cuyo costo de construcción es de US\$ 450. El reservorio es necesario ya que los lechos requieren de riego constante,



especialmente en época de sequía; la inversión por sistema es de US\$ 1.411,60; mientras que el valor del sistema de riego para los 6 módulos es de 8.469,59. (**ANEXO D-4 y ANEXO D-4.2**)

- c.- **Obras Civiles:** Se va a realizar la construcción de una vivienda de 50 m<sup>2</sup> incluyendo 2 cuartos, cocina, comedor y un baño que utilizarán el guardia y su familia, así como también un baño adicional para la utilización del personal de la planta. El costo por metro cuadrado de construcción es de US\$ 64 con acabados normales, a la vez, se realizará la construcción de un galpón con una área de 300 m<sup>2</sup>, en donde adicionalmente se van a realizar divisiones para adecuar las oficinas, las cuales tendrán un costo por metro cuadrado de US\$ 75 dólares, con una área de 25 m<sup>2</sup>, y las bodegas con una área de 200 m<sup>2</sup> donde se colocarán los insumos agrícolas, los equipos y maquinarias que se utilizarán para el manejo post cosecha, con un valor del metro cuadrado de US\$ 30 dólares, siendo el valor total de inversión para obras civiles de US\$ 21.226. (**ANEXO D-4 y ANEXO D-4.3**)
- d.- **Muebles y Equipos de Oficina:** Se realizará la compra de una computadora con impresora por el valor de US\$ 1.120 dólares, así como también escritorios, sillas, etc., la vida útil estimada para los efectos de depreciación es de 5 años. Alcanzando un monto de US\$ 1.770. (**ANEXO D-4 y ANEXO D-4.4**)
- e.- **Maquinaria y Equipo de Trabajo:** Comprende un molino-picadora que sirve para triturar la materia orgánica que servirá de comida a las lombrices, es decir, cortarla en porciones muy pequeñas para que así tenga un periodo de descomposición más corto, esta máquina tiene un valor de US\$ 480 dólares. Igualmente se adquirirá una balanza, una cosedora de sacos para sellar el producto, una zaranda mecánica para extraer la materia orgánica, que no ha sido consumida por las lombrices y tener un producto final de baja granulometría, cuyos costos alcanzan US\$ 48, US\$ 600, y US\$ 240 respectivamente, siendo un total de US\$ 1.728. (**ANEXO D-4 y ANEXO D-4.5**)
- f.- **Herramientas:** Se contempla la adquisición de un conjunto de herramientas para el manejo de los lechos, tareas de cosecha y post cosecha, el monto de la inversión en este rubro alcanza US\$ 100.80. (**ANEXO D-4 y ANEXO D-4.6**)
- g.- **Vehículo:** Se realizará la compra de una camioneta para el transporte de la materia orgánica, con un valor de US\$ 8.000 dólares. (**ANEXO D-3**)

#### 4.6.2.2. Capital de Trabajo

El capital de trabajo va a ser utilizado para el pago de los gastos realizados durante y después del período preoperacional de la empresa, cuyo rubro tendrá un valor anual de US\$ 1.105,93. **(ANEXO D-5)**

Además servirá para pagar la nómina de los empleados que tiene un valor de US\$ 7.695,79. **(ANEXO D-6)**

Se contempla también la compra de 2.000 sacos de 33 Kg. con el logotipo de la empresa estampado, logrando así una clara identificación del producto, haciendo constar la composición química del mismo, las características, el peso, etc. **(ANEXO D-4.5)**

El valor total del capital de trabajo anual será de US\$ 8.801,72. **(ANEXO D-4)**

#### 4.6.2.3. Inversiones Diferidas

Los gastos de constitución de la empresa comprenden el pago de honorarios al abogado por la elaboración de las escrituras, gastos notariales, pago de permisos, patentes, etc., alcanzando un total de US\$ 180 dólares. **(ANEXO D-4)**

El valor total de las inversiones de activos fijos e inversiones diferidas asciende a un total de US\$ 53.010,67, el cual se lo puede observar detalladamente en el **ANEXO D-4**.

#### 4.6.3. Producción y Ventas

El proyecto contempla la operación de seis módulos de 24 lechos cada uno, de acuerdo al requerimiento de humus. Para el inicio la empresa implementará 5 lechos, en los cuales se va colocar una densidad de 5.000 lombrices por metro cuadrado, teniendo un total de 100.000 lombrices en los 20 metros cuadrados que tiene un lecho normal, 500.000 lombrices en los 5 lechos, los cuales serán considerados como la FASE 1.

La FASE 2 contempla la consolidación de los 19 lechos restantes; esto se realizará a los 9 meses, debido a que las lombrices ya han terminado el proceso de transformación a humus de toda la materia orgánica.

No será necesaria la compra de nuevas lombrices ya que cada tres meses las lombrices cumplen con su proceso de reproducción y se

triplican en número, lo que generaría suficientes unidades para la FASE 2.

En el cuadro que se presenta a continuación ilustra el desarrollo de las lombrices para llegar a completar el total de lechos en la FASE 1.

**Tabla No. IV.2: Fase 1 (1-5 camas)**

Meses	Cantidad de Lombrices para 5 camas	Lombrices Sobrantes	Densidad de lombrices por m <sup>2</sup>
0	500,000		5,000
3	1,500,000	-	15,000
6	4,500,000	-	45,000
9	7,500,000	4,100,000	75,000
12	7,500,000	15,000,000	75,000
15	7,500,000	15,000,000	75,000
18	7,500,000	15,000,000	75,000
21	7,500,000	15,000,000	75,000
24	7,500,000	15,000,000	75,000
27	7,500,000	15,000,000	75,000
30	7,500,000	15,000,000	75,000
33	7,500,000	15,000,000	75,000
36	7,500,000	15,000,000	75,000

*Fuente:* Autoras

*Elaboración:* Autoras

**Tabla No. IV.3: Fase 2 (6-24 camas)**

Meses	Cantidad de Lombrices para 5 camas	Lombrices Sobrantes	Densidad de lombrices por m <sup>2</sup>
9	1,900,000	2,200,000	5,000
12	5,700,000	0	15,000
15	17,100,000	0	45,000
18	28,500,000	22,800,00	75,000
21	28,500,000	57,000,000	75,000
24	28,500,000	57,000,000	75,000
27	28,500,000	57,000,000	75,000
30	28,500,000	57,000,000	75,000
33	28,500,000	57,000,000	75,000
36	28,500,000	57,000,000	75,000

*Fuente:* Autoras

*Elaboración:* Autoras

Como se describió anteriormente las lombrices cada 3 meses triplican su cantidad, por lo que en el noveno mes existe un excedente de 4'100.000 lombrices, las cuales se podrán a la venta a un precio de US\$ 12 en un saco de 33 Kg., el cual será vendido no por su peso sino por la cantidad aproximada de 300.000 lombrices por saco. Cabe recalcar que en este se incluye, materia orgánica para su sobrevivencia, lombrices adultas, lombricillas y huevos. Siendo así que, cada 3 meses se sacará a la venta una cantidad considerable de lombrices, habiendo un promedio de 480 quintales.

**Tabla No. IV.4.: Total de Lombrices para la Venta**

Meses	Cantidad de Lombrices FASE 1	Cantidad de Lombrices FASE 2	Total lombrices por mes qq	Total lombrices año qq
0		0		
3		0		
6		0		
9	4,100,000	2,200,000	42	
12	15,000,000	0	100	142
15	15,000,000	22,800,00	252	
18	15,000,000	57,000,000	480	
21	15,000,000	57,000,000	480	
24	15,000,000	57,000,000	480	1,692
27	15,000,000	57,000,000	480	
30	15,000,000	57,000,000	480	
33	15,000,000	57,000,000	480	
36	15,000,000	57,000,000	480	1,692

*Fuente:* Autoras

*Elaboración:* Autoras

Además de la venta de lombrices, se tiene la venta del humus de lombriz, que en la FASE 1 se obtiene alrededor de 510 qq de humus cada tres meses teniendo en el primer año 1.020 qq aun precio de US\$ 3.2 el quintal de 33 Kg.

A partir del segundo año la empresa empieza a tener una producción estándar de humus de 9.792 qq al año.

Tabla No. IV.5. : Total Humus para la Venta

Meses	Cantidad de Humus FASE 1	Cantidad de Humus FASE 2	Total Humus mes qq	Total Humus Año qq
0		0		
3		0		
6		0		
9	510	0	510	
12	510	0	510	1.020
15	510	1.938	2.448	
18	510	1.938	2.448	
21	510	1.938	2.448	
24	510	1.938	2.448	9.792
27	510	1.938	2.448	
30	510	1.938	2.448	
33	510	1.938	2.448	9.792
36	510	1.938	2.448	

Fuente: Autoras

Elaboración: Autoras

El valor registrado en el primer año de ventas es de US\$ 4.968 dólares tanto de la venta de quintales de humus como de lombrices. Tomando en cuenta que la venta empieza a partir del noveno mes. Mientras que para el segundo año las ventas van a ser alrededor de los US\$ 51.639 dólares.

A partir del tercer año se estabiliza la producción tanto de la FASE 1 como de la FASE 2, teniendo ventas por alrededor de los US\$ 54.385 dólares. Para los siguientes años se mantiene el mismo nivel de ventas, hasta el año 5.

En el **ANEXOS D-7** se encuentran las proyecciones de las ventas y los ingresos por ventas durante un periodo de 8 años.

#### 4.7. Costos de producción

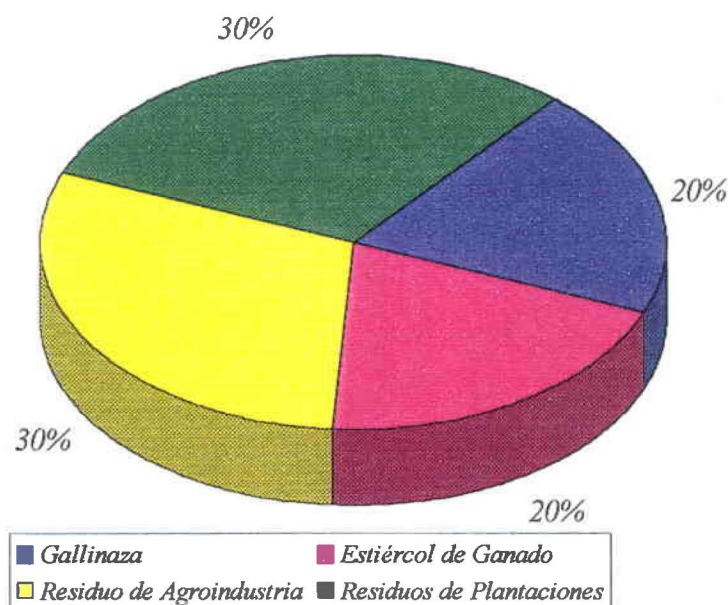
##### 4.7.1. Materia prima

La materia orgánica es el principal insumo que se utiliza para la producción de humus.

Como cada cama utiliza alrededor de 10 a 12 toneladas de materia orgánica por ciclo (9 meses), se debe adquirir cerca de las 270 toneladas durante todo el ciclo para 24 camas, siendo aproximadamente la utilización por cama de 1.3 toneladas por mes.

Se presenta a continuación, las proporciones de materia orgánica que se va a descomponer para luego ser puesta en las camas.

**Gráfico No. IV.1.: Materia Prima**



*Fuente:* Autores

*Elaboración:* Autores

El costo de la materia prima por tonelada es de US\$ 8,00 (S/. 200.000), que incluye el transporte.

El costo total de producción de humus de lombriz es de US\$ 1,14 por saco de 33 Kg (S/. 28.529); en donde se incluye la materia prima durante todo el ciclo, así como también el valor del saco en el cual será empacado, y la mano de obra que se va utilizar. **(ANEXO D-8)**

#### **4.7.2. Mano de Obra Directa**

Durante la vida del proyecto la mano de obra que se va a utilizar es semicalificada, ya que necesitan conocer el proceso básico para que los lechos produzcan un humus de calidad y no exista una gran mortandad de lombrices.

Para el manejo del proyecto, se va a contratar a 3 operarios que trabajarán en conjunto, especialmente en la selección de la materia orgánica y en el proceso de extracción del humus; siendo capacitados por el administrador del proyecto para realizar un adecuado manejo de todo el proceso.

El pago de los tres operarios asciende al valor de US\$ 1,643.11, los cuales se puede ver en el **ANEXO D-6**.

#### **4.7.3. Costos Indirectos de Fabricación**

Los costos correspondientes al pago por los servicios básicos son valores aproximados; se estiman en US\$ 320 anuales, en donde para la utilización de la energía eléctrica se elaboró una estimación tomando en cuenta las especificaciones técnicas de la bomba en cuanto a consumo por hora, considerando adicionalmente el consumo de las instalaciones, de las maquinarias; en lo que respecta al servicio de agua, igualmente se sacó una aproximación de la utilización del sistema de riego, lo que se utilizaría para llenar el reservorio, y el consumo de las instalaciones en general. El teléfono será de uso exclusivo del área de administración, igualmente en este rubro se sacó un promedio de consumo sobre la base de las tarifas actuales en dólares. El porcentaje de estos rubros con respecto a los demás gastos es del 29 %.

Para el área administrativa se ha estimado un total anual de US\$ 160 para los materiales de oficina, entre los cuales considera, papelería, y materiales de oficina en general.

El mantenimiento de la maquinaria en el proyecto es de básica prioridad en donde anualmente se ha presupuestado un valor de US\$ 305.93 dólares, teniendo una participación en los gastos del 28%.

El mantenimiento del vehículo tiene un valor US\$ 320, en el que se incluye repuestos, gasolina e imprevistos. Este ocupa una proporción del 29% de los gastos.

EL valor total los costos indirectos de fabricación es de US\$ 1.105,93. Se presenta todos los gastos detallados en el **ANEXO D-5**.

#### **4.7.4. Gastos Administrativos**

La mano de obra indirecta, va a estar conformada por un administrador, una secretaria y un chofer, que tendrán su pago de acuerdo a los beneficios de ley, este valor asciende a US\$ 6.052,68.

La nómina del personal se presenta en el **ANEXO D-6**.

#### **4.7.5. Gastos Financieros**

Los gastos financieros están fundamentalmente dados por los intereses sobre el préstamo de US\$ 18.000, que como se describe en la tabla de amortización, contempla un plazo de 4 años más uno año de gracia, en el que se pagará sólo intereses US\$ 3.060, mientras que para el segundo año el servicio de la deuda será de US\$ 6.384 (intereses más principal) dólares. Sus valores se encuentran en el ANEXO D-9.

#### **4.7.6. Gastos de Constitución**

Para los efectos de realizar las estimaciones de los balances proforma se ha considerado la amortización de las inversiones diferidas como son el gasto de constitución que se amortizará durante los 5 primeros años de vida útil del proyecto. **(ANEXO D-3)**

#### **4.8. Utilidad / Pérdida**

Los balances proforma se elaboraron tomando en cuenta un tipo de cambio de S/. 25.000 por US\$, considerándose para fines de establecer el mérito del proyecto los balances correspondientes al primer año de operación y para el año normal.

Para el primer año existe una pérdida de US\$ 15.531,62, debido a que las ventas por el humus recién se inician a los 9 meses de establecidas las camas.

A partir del segundo año la producción se empieza a estabilizar, teniendo una utilidad de US\$ 23.860,83, la que se va incrementando hasta llegar a US\$ 27.083,85 en el tercer año el cual se considera como un año normal de producción. **(ANEXO D-10, ANEXO D-11)**

#### **4.9. Estado de Fuentes y Usos**

El estado de origen y aplicación de fondos muestra que la estructura de financiamiento definida para el proyecto, que contempla la obtención del crédito durante el primer año de operación, permite una viabilidad financiera, puesto que los recursos obtenidos y generados son suficientes para solventar las necesidades de operación del proyecto. **(ANEXO D-12)**

#### **4.10. Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno**

Para efectos del cálculo de los VAN se tomó en cuenta el Flujo de Efectivo, durante los 8 años de vida útil del proyecto a una tasa de descuento del 12%, dándonos como resultado un VAN positivo de US\$59.498 y una TIR de 31.13%, indicándonos que el proyecto es rentable. **(ANEXO D-13)**

#### **4.11. Relación Beneficio Costo**

El resultado obtenido en este parámetro alcanza un valor de 1,36, con una tasa de interés alternativa de 12 %, lo que muestra que el proyecto tiene mérito con relación a la alternativa de inversión, pues el flujo de beneficios actualizado supera al flujo de Costos. **(ANEXO D-13)**.



#### 4.12. Período de Recuperación de la Inversión en Valores Actuales

Para realizar la determinación del período de recuperación se descontaron los flujos a una tasa del 12%, dándose como resultado que la inversión se la recuperaría en 4 años de iniciado el proyecto. (ANEXO D-14)

#### 4.13. Indices Financieros

Tabla IV.6.: Indices Financieros

INDICE	PERIODO		
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
LIQUIDEZ	0.46	5.71	9.91
APALANCAMIENTO	46%	24%	13%
RENT. SOBRE VTA		46%	50%
RETORNO / PATRIMONIO		53%	38%
RETORNO / INVERSION		40%	33%

- ◆ El índice de liquidez, nos da conocer la capacidad que tiene la empresa para pagar sus obligaciones financieras corrientes; en este caso el primer año se tiene 0.46, debido a que este año es de puesta en marcha del proyecto y se incurren en demasiados gastos; pero el índice varió para el segundo año y tercer año, que es un año normal de operaciones, dando a conocer que la empresa tiene suficiente liquidez para solventar sus deudas.
- ◆ El índice de endeudamiento, muestra que la empresa, en el primer año tiene que endeudarse debido a las altas inversiones en obras civiles, así como también la adquisición del terreno para su funcionamiento, lo que se va normalizando en el segundo y tercer año debido a que la empresa, ya no realiza inversiones de gran tamaño, solo realiza la construcción de lechos para los siguientes módulos y además tiene ingresos ya por la venta de humus y de lombrices.
- ◆ Los índices de rentabilidad del proyecto, fueron tomados desde varias perspectivas, como son la rentabilidad con respecto a las ventas, al patrimonio y la inversión, dándonos a conocer que el proyecto es rentable en estos tres índices, donde se posee una recuperación del 44% con respecto a las ventas, un 53% con respecto al patrimonio y que se tiene un retorno sobre la inversión del 39 % en el segundo año en donde ya se ha puesto en marcha el negocio y se tiene utilidad de las ventas realizadas.

#### 4.14. Punto de Equilibrio

Para la realización de este modelo, se ha procedido a considerar los costos fijos que ascendían a US\$ 21.524,81 y los costos variables que representan al rubro de alimentación de las lombrices que es de US\$ 1.14 por qq. Considerando que existen dos productos destinados para la venta se sacó un precio promedio tanto del humus de lombriz como de las lombrices que es de US\$ 5.27 por qq, teniendo un margen de contribución de US\$ 4.13.

Para estar en equilibrio se necesita de la venta de 5.209 qq, que representa el 53% de la producción del primer modulo Para la realización del punto de equilibrio se tomó como referencia el tercer año ya que este se lo considera como de producción normal. (**ANEXO D-15**)

#### 4.15. Relación Precio-Tasa Interna de Retorno

En el **ANEXO D-16**, se puede observar que el precio de mercado es de US\$ 4.64, al determinar una tasa de acuerdo al flujo de costo y volumen, siendo esta factible a una TIR del 31.13%. Si es que se piensa en lograr una TIR igual a la tasa alternativa del 12%, el precio será de US\$ 3.44 el cual se denomina precio de sustentación. El porcentaje correspondiente a el precio de sustentación con respecto al del mercado es de 74%, siendo esto una ventaja para la empresa con respecto a el precio. Si el precio de sustentación baja nos encontraremos con un precio critico, en donde la empresa tiene que salir del mercado o abandonar el proyecto, ya que se empezaría a tener una TIR negativa y el precio estaría sin poder cubrir los costos.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**5.1.** Después de terminar el análisis del proyecto se puede sacar las siguientes conclusiones:

- ◆ El mundo y la humanidad están entrando en una nueva etapa. Por un lado abundan las señales de una realidad apocalíptica e insostenible y por otro lado se multiplican las conciencias y las actitudes de un mundo cada vez más humano, más armónico y más ecológico.
- ◆ El hombre con su insaciable necesidad de crear, no se ha percatado por los grandes accidentes que se han provocado, como es, el agujero de la capa de ozono, el efecto invernadero, la destrucción del medio ambiente, la erosión, la contaminación de suelo, aire, agua, entre otros, tantos ejemplos que han conmovido al público y han contribuido al surgimiento de la conciencia ambiental.
- ◆ El Ecuador es un país privilegiado por poseer una variedad de recursos naturales, renovables y no renovables, pero, que no ha sabido explotar debidamente, es decir, sustentablemente, al no existir la aplicación de leyes que protejan estas áreas.
- ◆ Debido a la crisis económica y política que está pasando el país, se ve como alternativa el regreso a la agricultura como principal área creadora de riqueza y fuentes de trabajo, ingreso de divisas, principalmente ahora que se está implantando un nuevo modelo económico como es la dolarización en donde la ventaja competitiva del Ecuador es regresar a la actividad económica que le ha dado más réditos, además del petróleo.
- ◆ El desarrollo de la agricultura alternativa en el Ecuador es incipiente, y por ello existen algunos campos por explorar y muchas ventajas por aprovechar.
- ◆ La agricultura del siglo XXI debe de incorporar la variable ecológica para producir alimentos priorizando la calidad versus la cantidad.
- ◆ Existe en el mundo, un bombardeo publicitario incontrolable de las formas de cómo "curar" las plantas a través de los plaguicidas, llegando al público, quienes compran y que siguen utilizando en forma irracional estos insumos.
- ◆ Al utilizar insumos orgánicos se está fortaleciendo a la planta y creándole resistencia a las plagas, por lo tanto, se haría innecesario la utilización de plaguicidas, fertilizantes sintéticos y de más productos que fueron naciendo con la revolución verde.

- ◆ La práctica de la agricultura orgánica no significa, como muchos mal interpretan, un retorno al pasado o retraso. Por el contrario se trata de asumir un nuevo compromiso con la tierra que se habita, para purificarla, descontaminarla y producir alimentos sanos, sabrosos y nutritivos, pero fundamentalmente para preservar el medio ambiente, al mismo tiempo que se mejora la calidad de vida de los seres humanos.
- ◆ Actualmente en el mercado nacional los productos orgánicos se venden a un precio entre un 15% y 30% superior a sus similares producidos con agroquímicos, tomando en cuenta que en el mercado externo esta diferencia es aún mayor, lo que evidentemente constituye un estímulo a los agricultores.
- ◆ Es necesario considerar la preferencia cada vez mayor de los consumidores por productos no contaminados, lo que, produciría ventajas de precios, pudiéndose así abrir mercados a los productos ecuatorianos y permitir una diversificación de los rubros de exportación.
- ◆ Es viable y rentable la ejecución de proyectos orientados al abastecimiento de insumos orgánicos lo que generará una dinámica que se estima necesaria en la producción agrícola sustentable.

### 5.1. Recomendaciones:

- ◆ Es necesario desarrollar y promover la producción de plaguicidas biológicos y fertilizantes naturales, para incrementar la oferta y producir un descenso de costos que facilite la accesibilidad al productor agrícola.
- ◆ Se requiere aplicar una verdadera política, de difusión y transferencia de tecnología para que los agricultores realicen la conversión de sus plantaciones de la agricultura química a la orgánica.
- ◆ Es necesario que el Estado implante y desarrolle programas de promoción de este tipo de producción, implementando asistencia técnica y asesoramiento en el mercadeo para que el agricultor vea que es económicamente rentable.
- ◆ A su vez el Estado debe de dar viabilidad a proyectos, como el de la Ley de Medio Ambiente que se encuentra en el Congreso y no ha tenido mayor acogida, debido a que existen intereses creados de por medio.
- ◆ Debido a que el proyecto es viable, si se hace un correcto seguimiento, se evitará la compra de grandes cantidades de insumos agrícolas al exterior, dándose así una baja en los costos de producción de los productos.
- ◆ Sólo promoviendo los excelentes resultados que se obtiene con los insumos orgánicos se podrá extinguirse el uso de los químicos que tanto perjuicio a hecho al medio ambiente.
- ◆ Promover la reutilización de desperdicios en la agroindustria y la utilización de sistemas limpios, para así evitar que estos desechos sean enviados a los ríos, quebradas, etc.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- CORDINADORA ECUATORIANA DE AGROECOLOGIA, "Agroecología, Tres Opciones Sustentables, 1997.
- JON ERICKSON, "Un mundo en desequilibrio", Editorial Mc Graw Hill, 1993
- ARIAS J. Y VEGA L., "Información General sobre los Plaguicidas, sus efectos al Ambiente y a la Salud Humana", 1995
- OMS, "The WHO recommended classification of pesticides by hazard, and guidelines to classification, 1990.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, "Sistema de Monitoreo Ambiental en el Sector Agropecuario del Ecuador", Tomo I, 1999.
- "COTESU", Fundación Natura, 1994
- REGISTRO OFICIAL No. 623, Organo del Gobierno del Ecuador, 1997
- BARRAL H., "Usos del Suelo en la Amazonía Ecuatoriana", Quito, 1987
- GREGOIRE Y TRUJILLO, "Estudios de la Erosión en una Comunidad Indígena de la Sierra Ecuatoriana, Quito, 1986.
- WHITAKER Y ALZAMORA, "El rol de agricultura en el Desarrollo Económico del Ecuador. Un Diagnóstico del Sector Agrícola del Ecuador", 1990
- WHITAKER Y ALZAMORA, "El rol de agricultura en el Desarrollo Económico del Ecuador. Un Diagnóstico del Sector Agrícola del Ecuador", 1990
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, "Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario del Ecuador", Tomo I, 1999.
- PLAN AMBIENTAL ECUATORIANO, numeral 4.3.2, 1995
- CAAM, 1995.

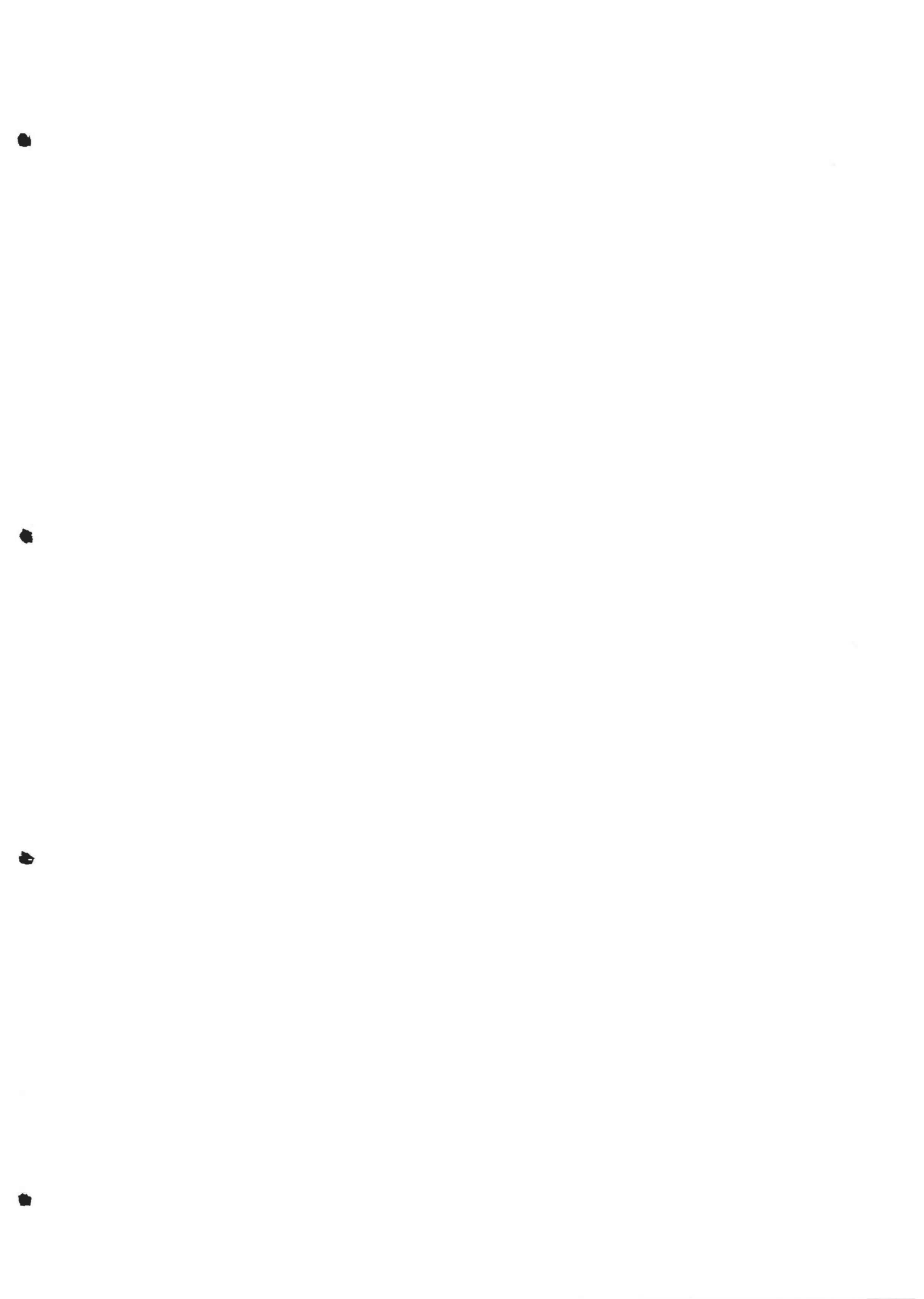
- **ING. AGR. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica", Quito, Ediciones Abya-yala, 1996**
- **JUAN CARLOS FONSECA, ING. MANUEL SUQUILANDA V., "Agricultura Orgánica – Cuadernillo de Capacitación", Quito, Edición Fundación Natura, 1991**
- **ING. MARCELO CANDO ROBALINO, "La Crianza de la Lombriz Roja", Quito,**
- **Segunda Edición, Talleres Gráficos C & C, 1996.**
- **ING. MSC. CARLOS DÍAZ V., "La Lombricultura", Programa Lurin, Lima, Perú**
- **CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, "Lombricultura S.C.I.C", Folleto Hombre Naturaleza Ambiente, 1999**

## GLOSARIO

- \* **ACIDOS HÚMICOS:** Producto de la descomposición del estiércol y la materia orgánica del suelo. Se solubilizan en los medios alcalinos y precipitan en presencia de ácidos.
- \* **ANTARTIDA:** El continente en el que está el Polo Sur, con un área de más de 8 millones de kilómetros cuadrados y casi cubierta de hielo en su totalidad.
- \* **ARTICO:** Relativo a las regiones circundantes al Círculo Ártico, incluyendo al Polo Norte.
- \* **ARTROPODO:** Insecto, arácnido
- \* **BIOCENOSIS:** Comunidad de seres vivos de diferentes especies -animales y vegetales-, que viven en un mismo biotopo, en pleno equilibrio biológico.
- \* **BIOMASA:** Peso vivo en pie de un organismo (gramo de materia seca/ m<sup>2</sup>).
- \* **CLOROFLUOROCARBONOS ( CFC ) :** Compuestos químicos que destruyen el ozono desarrollados durante los años treinta para ser utilizados como refrigerantes y posteriormente en los envases de sprays y otros productos.
- \* **DESARROLLO SUSTENTABLE:** Se refiere al incremento del bienestar integral de la población nacional sin reducir la productividad de su base de recursos naturales, integrando acciones que sean a la vez socialmente justas, económicamente rentables y ambientalmente sanas y seguras, de forma que la satisfacción de las necesidades de la actual generación no reduzca las opciones de satisfacer las necesidades de las futuras generaciones.
- \* **Ectoparásitos:** Se aplica a los organismos que viven sobre la superficie externa del huésped
- \* **ENDOPARASITOS:** Parásito que vive en el interior del organismo.
- \* **ESTIÉRCOL:** Desecho animal utilizado como abono, aporta importantes nutrientes al suelo. Sin embargo es deficiente en tres de los más importantes: nitrógeno, fósforo y potasio.
- \* **ESTRATOSFERA:** La región de la atmósfera por encima de la troposfera que contiene la capa de ozono. Está aproximadamente entre 12 y 48 kilómetros de altitud.
- \* **FITOPLANCTON:** Parte del plancton constituida por vegetales.
- \* **HIDROCLOROFLUOROCARBONOS ( HCFC ) E HIDROFLUOROCARBONOS ( HFC ) :** Sustitutos de los clorofluorocarbonos que se descomponen más fácilmente en la troposfera y que, por lo tanto, no suben intactos a la estratosfera donde podrían destruir el ozono.

- \* LIXIVIAR: Tratar una sustancia sólida compleja con un solvente adecuado para obtener la parte soluble de ella.
- \* ÓRGANO CLORADOS: Hidrocarburos cíclicos de origen sintético, poco biodegradables, persistentes en el ambiente, estos se absorben por vía intestinal o a través de la piel, por ejemplo: DDT, Aldrin, Dieldrin, Endrin.
- \* ÓRGANOS FOSFORADOS: Estores del ácido fosfórico, generalmente se los utiliza como insecticidas, estos productos son gases nerviosos que afectan tanto a los mamíferos como a los insectos, se absorben fácilmente por inhalación, ingestión y a través de la piel, por ejemplo: Malation, Metamidofos.
- \* pH: Nombre de la escala que controla los valores de acidez o alcalinidad de sólidos o líquidos. Sus valores varían entre 0 a 14. Para el caso del suelo se considera como neutro un valor de 7, mientras que por debajo del valor corresponde a una tierra ácida y por encima a una alcalina.
- \* REFRIGERANTE: Líquido utilizado en los congeladores y aparatos de aire acondicionado para absorber el calor.
- \* TROPOSFERA: La región más baja de la atmósfera, en la que tienen lugar la mayoría de los fenómenos climáticos; se extiende desde la superficie de la tierra hasta una altitud media de 12 kilómetros.
- \* UV-A: Parte de la radiación ultravioleta, la comprendida entre 320 m.s.n.m. y 400 m.s.n.m., generalmente no se la considera peligrosa .
- \* UV-B: Se encuentra comprendida entre 280 m.s.n.m. y 320 m.s.n.m., estos rayos son lo que se filtran a través de la capa de ozono, produciendo potenciales cánceres de piel y otras enfermedades.
- \* UV-C: Posee una variación entre 200 m.s.n.m. y 280 m.s.n.m., produciendo la muerte instantánea si logran atravesar la capa de ozono.
- \* VERME: Gusano





# Anexo A

## **Anexo A-1**

### **PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL ECUADOR (Aprobados por la CAAM, el 9 de diciembre de 1993)**

- La gestión ambiental corresponde a todos en cada instante de la vida
- Nadie puede sustituir la responsabilidad en la gestión ambiental de cada quien; pero debe haber un mecanismo al más alto nivel político que ayude y propenda que todos hagan bien cada cosa que deben hacer
- Cada acción debe ser en forma simultánea: socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sustentable.
- La única manera de lograr lo anterior es en base a la concertación y conciliación de los intereses de todas las partes involucradas en cada asunto específico, evitando el enfrentamiento y reemplazándolo por el consenso o, al menos, por la honesta consulta y participación de los que tengan algo que decir o defender, y esto previamente a la toma de decisiones finales.
- Cada asunto relativo a la gestión ambiental tiene varios actores importantes, desde los que generan y los que deben aplicar leyes, normas y procedimientos, hasta los que ejecutan acciones y los que deben evaluarlas para mantenerlas o rectificarlas. Por lo tanto, es indispensable la participación y la corresponsabilidad de todos los involucrados.
- En consecuencia, la estrategia básica de la gestión ambiental se fundamenta en la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación y la coordinación, todo en el contexto del sentido común, que garantice el equilibrio en cada cosa de lo social, lo económico y lo ambiental.
- En general, existen suficientes leyes e instituciones como para realizar y mantener una adecuada gestión ambiental en el Ecuador, pero lo más frecuente es la falta de aplicación y cumplimiento de leyes, regulaciones y normas. Por lo tanto, el esfuerzo principal estará dirigido a emplear adecuadamente lo que existe y a aplicar efectivamente las regulaciones y normas en vigencia teórica, pertinentes a la gestión ambiental que el Ecuador pretende.

*Fuente:* MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, "Políticas ambientales para el desarrollo sustentable del sector agropecuario", marzo 1999.

*Elaboración:* Autores

## **Anexo A-2**

### **POLITICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR (Decreto Ejecutivo No. 1802, R.O. 456 del 7 de junio de 1994)**

1. La sociedad ecuatoriana deberá observar permanentemente el concepto de minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales mientras se mantienen las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable.
2. Todo habitante en el Ecuador y sus instituciones y organizaciones públicas y privadas deberán realizar cada acción, en cada instante, de manera que propenda en forma simultánea a ser socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sustentable.
3. Mediante la coordinación a cargo de la Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República (CAAM), a fin de asegurar la debida coherencia nacional, las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada una deberá atender el área específica que le corresponde, contribuirán, dentro del marco de las presentes políticas, a identificar, para cada caso, las políticas y estrategias específicas, las orientaciones y guías necesarias afín de asegurar por parte de todos una adecuada gestión ambiental permanente dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable, así como colaborarán en los aspectos necesarios para lograr que cada habitante del Ecuador adecue su conducta a este propósito.
4. Las consideraciones ambientales deben estar presentes, explícitamente, en todas las actividades humanas y en cada campo de actuación de las entidades públicas y privadas, particularmente como parte obligatoria e indisoluble de la toma de decisiones: por lo tanto, lo ambiental no deberá ser considerado en ningún caso como un sector independiente y separado de las consideraciones sociales, económicas, políticas, culturales y en general en cualquier orden. Esto sin perjuicio de que, por razones puramente metodológicas, deban hacerse análisis y capacitaciones sobre los llamados "temas ambientales".
5. La gestión ambiental en el Ecuador se fundamentará básicamente en la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación y la coordinación entre todos los habitantes del Ecuador, dirigidas a garantizar el desarrollo sustentable, en base al equilibrio y la armonía entre lo social, lo económico y lo ambiental. Criterios similares guiarán al Ecuador en sus relaciones con los demás países y pueblos del mundo a fin de que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción y competencia o fuera de ella no perjudiquen a otros Estados y zonas sin jurisdicción, ni tampoco que sea perjudicado por acciones de otros. Particular mención hace a su decisión de propender a la cogestión racional y sostenible de recursos compartidos con otros países.
6. Deberá efectuarse un especial esfuerzo nacional para aplicar efectiva y eficientemente las leyes y regulaciones existentes, así como para aprovechar las capacidades institucionales del país. procurando sistematizarlas y fortalecerlas.

Todo esto tendiente a garantizar la adecuada gestión ambiental que el país requiere.

7. El Estado Ecuatoriano propenderá al establecimiento de incentivos de varios órdenes para facilitar el cumplimiento de regulaciones o para la aplicación de iniciativas propias de los habitantes del Ecuador o de sus organizaciones, tendientes a lograr la adecuada gestión ambiental en el país, por ejemplo, privilegiando actividades productivas y otras enmarcadas en tecnologías y procedimientos ambientalmente sustentables.
8. El Estado Ecuatoriano promoverá y privilegiará la participación, como ejecutores y beneficiarios, en programas y proyectos tendientes a lograr la adecuada gestión ambiental en el país de la sociedad nacional, a través de organizaciones no públicas, de grupos menos favorecidos, de la mujer, de los niños y los jóvenes, de organizaciones que representen a minorías, poblaciones indígenas y sus comunidades, trabajadores, sus sindicatos y organizaciones, agricultores y trabajadores del campo, comunidad científica y tecnológica.
9. El Estado Ecuatoriano asignará la más alta prioridad, como medios para la gestión ambiental a: la educación y capacitación ambientales, como partes integradas a todas las fases, modalidades y asignaturas de la educación formal e informal y la capacitación generales; la información en todas sus modalidades; y, la ciencia y tecnología, privilegiando la investigación y aplicación de tecnologías endógenas y la adaptación conveniente de las provenientes del exterior. Asimismo, impulsará el establecimiento de un sistema permanente de ordenamiento territorial como herramienta necesaria para promover el desarrollo sustentable y, por lo tanto, para la gestión ambiental adecuada.
10. El Ecuador mantendrá una permanente actitud de apertura para convenir con otros países, a niveles bilateral, subregional, regional o mundial, formas de cooperación y compromisos tendientes a lograr la gestión ambiental adecuada y a asegurar los beneficios que se busquen en conjunto; así mismo, pondrá especial empeño y asignará muy alta prioridad al cumplimiento oportuno y eficiente de lo que establezcan convenios, tratados o cualquier forma de compromisos internacionales para el efecto, en los que el Ecuador participe.
11. Sin perjuicio de afrontar los asuntos ambientales en forma integral, incluyendo sus regulaciones jurídicas, se dará especial prioridad a la prevención y control a fin de evitar daños ambientales provenientes de la degradación del ambiente y de la contaminación, poniendo atención en la obtención de permisos previos, límites de tolerancia para cada sustancia, ejercicio de la supervisión y control por parte del Estado en las actividades potencialmente degradantes y/o contaminantes. La degradación y la contaminación como ilícitos (una vez que sobrepasen los límites de tolerancia) serán merecedoras de sanciones para los infractores, a la vez que su obligación de reparación de los daños causados y de restauración del medio ambiental o recurso afectado.
12. Las entidades públicas y privadas y los habitantes del Ecuador, en general, asignarán una prioridad especial al mantenimiento de la calidad de los equipamientos y servicios, así como de las condiciones generales del hábitat

humano. De igual manera, la eficiencia será un concepto predominante en todas las actividades productivas y de servicios.

13. El Estado Ecuatoriano establece como instrumento obligatorio previamente a la realización de actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente, la preparación, por parte de los interesados a efectuar estas actividades, de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y del respectivo Programa de Mitigación Ambiental (PMA) y la presentación de éstos junto a solicitudes de autorización ante las autoridades competentes, las cuales tienen la obligación de decidir al respecto y de controlar el cumplimiento de lo estipulado en dichos estudios y programas a fin de prevenir la degradación y la contaminación, asegurando, además, la gestión ambiental adecuada y sostenible. El Estudio de Impacto Ambiental y el Programa de Mitigación Ambiental deberán basarse en el principio de lograr el nivel de actuación más adecuado a la respectiva especie o recurso a proteger, a través de la acción más eficaz.
14. El Estado Ecuatoriano exigirá que las compañías extranjeras, nacionales subsidiarias de compañías transnacionales y nacionales en general observen en el Ecuador un comportamiento tecnológico en relación al medio ambiente, al menos con los más altos parámetros y requisitos de sus países de origen, para el caso de compañías extranjeras y transnacionales, sin perjuicio de cumplimiento de las regulaciones nacionales pertinentes por parte de todas las compañías.
15. El Estado Ecuatoriano, sin perjuicio de atender todos los asuntos relativos a la gestión ambiental en el país, dará prioridad al tratamiento y solución de los siguientes aspectos reconocidos como problemas ambientales prioritarios del país:
  - La pobreza (agravada por el alto crecimiento poblacional frente a la insuficiente capacidad del Estado para satisfacer sus requerimientos, principalmente empleo).
  - La erosión y desordenado uso de los suelos.
  - La deforestación.
  - La pérdida de la biodiversidad y recursos genéticos.
  - La desordenada e irracional explotación de recursos naturales en general .
  - La contaminación creciente de aire, agua y suelo.
  - La generación y manejo deficiente de desechos, incluyendo tóxicos y peligrosos.
  - El estancamiento y deterioro de las condiciones ambientales urbanas.
  - Los grandes problemas de salud nacional por contaminación y malnutrición.
  - El proceso de desertificación y agravamiento del fenómeno de sequías.
  - Los riesgos, desastres y emergencias naturales y ambientales.
16. El Estado Ecuatoriano, sin perjuicio de atender todo el territorio nacional contribuyendo a solucionar problemas ambientales y procurando alcanzar la gestión adecuada que el país requiere, dará prioridad al tratamiento y solución de los problemas ambientales que afectan o amenazan a las siguientes regiones geográficas:
  - Bosques del nor-occidente del país (prolongación del Bosque del Chocó, Esmeraldas).
  - Ecosistemas de manglares en la Costa ecuatoriana.

- Bosques de las estribaciones exteriores de Los Andes ecuatorianos.
- Selva amazónica ecuatoriana.
- Región del Archipiélago de Galápagos.
- Golfo de Guayaquil.
- Ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Esmeraldas, Santo Domingo de los Colorados, Quevedo, Babahoyo, Machala, Portoviejo, y Lago Agrio (Nueva Loja).
- Zonas agrícolas andinas con importantes procesos erosivos.
- Sistemas lacustres.

17. Sin perjuicio de propender a que todas las actividades productivas que se efectúen en territorio ecuatoriano y en las áreas marinas bajo su soberanía y control económico se realicen combatiendo y evitando la degradación y/o la contaminación ambiental, se dará especial atención con este propósito a las siguientes:

- Todas las actividades hidrocarburíferas (exploración, producción, transporte, industrialización).
- Todas las actividades mineras (particularmente respecto al oro).
- Pesca.
- Agroindustrias grandes en medios ecológicos delicados (Amazonía y otros).
- Producción agrícola con alta tecnología (uso de fertilizantes, pesticidas y químicos, en general).
- Industrias generadoras de desechos peligrosos y tóxicos en las principales ciudades del país y en ciertos sectores rurales.
- Industrias generadoras de emanaciones contaminantes y de emanaciones que afectan a cambios climáticos y a la capa de ozono.
- Sector transporte de servicio público y privado.

*Fuente:* MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, " Políticas ambientales para el desarrollo del sector agropecuario", marzo, 1999

*Elaboración:* Autores.

## **Anexo A-3**

### **POLITICAS FORESTALES Y DE AREAS NATURALES: LINEAMIENTOS DE POLITICA**

#### *Aspectos Sectoriales*

- ❖ Planificación y establecimiento de un ordenamiento territorial forestal.
- ❖ Aplicación de un sistema de contabilidad forestal.
- ❖ Formulación y ejecución de un programa de investigaciones forestales.
- ❖ Capacitación de la población sobre aspectos ambientales y manejo sustentable.

#### *Aspectos Ecológicos*

- ❖ Manejo sustentable de los recursos forestales.
- ❖ Conservación y desarrollo de la biodiversidad.
- ❖ Conservación y desarrollo del sistema de áreas naturales protegidas.
- ❖ Protección de los bosques.
- ❖ Manejo sustentable de la vida silvestre.

#### *Aspectos Económicos*

- ❖ Financiamiento e incentivos económicos forestales.
- ❖ Promoción de inversiones en actividades forestales y áreas naturales.
- ❖ Fomento forestal.
- ❖ Aprovechamiento forestal sustentable.
- ❖ Comercialización interna y apertura a la exportación de productos forestales.
- ❖ Integración y desarrollo de la industria forestal.

#### *Aspectos Sociales*

- ❖ Solución de problemas de posesión de terrenos dentro de áreas forestales.
- ❖ Participación comunitaria en los programas forestales y de áreas naturales.
- ❖ Participación de las ONG's en programas forestales.

#### *Aspectos Institucionales*

- ❖ Descentralización de la estructura institucional.
- ❖ Fortalecimiento de la capacidad técnica e institucional del INEFAN.
- ❖ Fortalecimiento institucional de otras organizaciones.
- ❖ Coordinación y control de la ejecución de actividades de desarrollo en áreas de jurisdicción del INEFAN.



### *Aspectos Legales*

- ❖ Mejorar la aplicación de la normatividad jurídica.
- ❖ Modernización de la legislación forestal vigente.

*Fuente:* MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, “ Políticas ambientales para el desarrollo del sector agropecuario”, marzo, 1999.

*Elaboración:* Autores

# Anexo B

## ANEXO B-1

### Los Principales Nutrientes

Elemento	Acción	Efectos que produce		Efectos que produce	
		Carencia	Exceso	Carencia	Exceso
<b>Nitrógeno (N)</b>	Fuerte crecimiento de brotes.	Amarillamiento de hojas, poco rendimiento.	Merma de la capacidad de almacenamiento de frutas y verduras mayor propensión de las plantas a enfermar y a ser parasitadas; mayor contenido en agua y nitratos.	Aproximadamente un 80% está en el aire y lo fijan las bacterias de los nódulos. Abonos orgánicos, por ejemplo, el abono verde, compost, estiércol.	Compost, sangre en polvo, cuernos en polvo y en recortes, cerdas de cerdo.
<b>Fósforo (P)</b>	Fomenta la formación de flores y frutos y su maduración; importante para el buen enraizamiento primaveral.	Las hojas se vuelven violeta castaño.	Bloqueo en la asimilación de oligoelementos, por ejemplo hierro, cobre y zinc.	Fosfato mineral, huesos, gallinaza o purin de cerdo.	Gallinaza, hiperfosfato, huesos, fosfato incluido en las algas calcáreas.
<b>Potasio (K)</b>	Fomenta el crecimiento, la solidez del tejido celular, la resistencia al frío y la rusticidad de las plantas.	Mal crecimiento, cambia de color el borde las hojas (entre amarillo y rojizo). Fruta y verdura de poco sabor.	Poco crecimiento y producción.	Todos los excrementos de animales, particularmente el purin de estiércol, cenizas de madera, granito y basalto en polvo; compost de hojas, helechos consuelda sales minerales ricas en potasio.	Basalto en polvo. Patentkail ( 26% de potasio, muy ligeramente soluble al igual que en la ceniza de madera, y 5% de magnesio).
<b>Calcio (Ca)</b>	Activa la vida de la tierra; estabiliza los terrones. Aumenta el pH, importante para la estabilidad del tejido vegetal.	Acidez excesiva del suelo, mal estructura del mismo, menor rendimiento y de calidad mermada.	Destrucción del humus; se hace necesaria mucha materia orgánica, pH del suelo demasiado elevado.	Rocas calizas, dolomita, mármol, algas calcáreas todo triturado a polvo.	Cal agraria (procedente de margas o roca caliza), algas calcáreas.
<b>Magnesio (Mg)</b>	Activa las enzimas que forman las proteínas. Importante para la construcción de la clorofila.	Amarillamiento de las hojas entre los nervios y en los bordes de las mismas.	Bloqueo del calcio en la tierra.	Cenizas de madera, talco olivino, serpentina, silicato magnésico, soluciones de algas marinas.	Soluciones microbiológicas de algas, algunas rocas en polvo.

## Algunos Oligoelementos

Oligoelemento	Síntomas de la carencia	Cómo superar la carencia
<b>Hierro (Fe)</b>	Cuando la carencia es fuerte mueren tejidos por toda la planta. En menor grado, aparece decoloramiento amarillo verdoso en las hojas ( clorosis) y pequeñas manchas castañas en el centro de la hoja. Alteraciones en la fructificación.	El hierro puede bloquearse en la tierra cuando la cantidad del calcio es demasiada. La tierra ha de estar bien aireada y drenada. Emplear en la confección del compost sólo rocas en polvo con poco calcio, compost de turba, hojas y excrementos de vaca.
<b>Cobre (Cu)</b>	Decoloración de las hojas entre verde claro y amarillo verdosa. Los extremos de las hojas se secan y cuelgan hacia abajo secas y retorcidas, también es posible encontrar hojas enrolladas. Poca resistencia del tallo en los cereales. No se forman semillas.	Demasiado fósforo libre en la tierra puede bloquear al cobre. Por ello se ha de analizar su contenido en fósforo. El cobre aparece en dosis pequeñas en las rocas en polvo (basalto, rocas primarias) y en las soluciones microbiológicas de algas . Va bien introducir trozos de cobre en el depósito de agua de riego
<b>Boro (B)</b>	Hojas pequeñas y deformadas . Remolachas con tallos y raíces huecos. Putrefacción en nabos. Tallos huecos en la coliflor	Utilizar algas calcáreas y rocas en polvo en la preparación del compost . Fabricar compost a base de hojas u estiércol de vaca . impedir la putrefacción del suelo
<b>Molibdeno (Mb)</b>	Mal crecimiento . Borde de las hojas entre el amarillamiento y castaño. Aparecen sobre todo en tomates y pepinos. (El molibdeno es importante para la fijación del nitrógeno atmosféricos por las bacterias nodulares)	Las rocas calcáreas o algas trituradas en polvo, aumenta el ph del suelo; especialmente sobre el suelo o al preparar el compost. La alverja o la alfalfa como abono verde transportan hacia arriba el molibdeno del subsuelo.

Anexo C

## Anexo C-1

### Lechos



## Anexo C-2

### Distancia Entre Lechos



## Anexo C-3

### Descomposición de Materia Orgánica



## Anexo C-4

### Alimento Listo para las Lombrices



## Anexo C-5

### Criadero en Expansión





## Anexo C-6

### Humus de Lombriz con Materia Orgánica



## Anexo C-7

**Composición aproximada de las materias orgánicas de origen animal, vegetal y compuestos minerales, cuya utilización es permitida por los organismos internacionales de agricultura orgánica. (En Kg. por tonelada)**

<i>MATERIAS</i>	NITRÓGENO	ANHÍDRIDO	POTASA	ÓXIDO DE	MAGNESIO	SULFATOS	BORO	COBRE	HIERRO	ZINC	MATERIA
	TOTAL	FOSFÓRICO	TOTAL	CALCIO	TOTAL	TOTALES	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	ORGÁNICA
	(N)	(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	(K <sub>2</sub> O)	(CaO)	(MgO)	(S)	(B)	(Cu)	(Fe)	(ZnO)	
<i>Origen Animal:</i>											
Estiércol de vaca	4.0	2.00	1.0	1.0	0.6	0.5	-	-	2.0	-	166
Estiércol de caballo	5.0	3.00	3.0	1.5	1.0	0.5	-	-	-	-	230
Estiércol de cerdo	6.0	4.00	3.0	-	-	-	-	-	-	-	233
Estiércol de oveja	6.0	4.00	3.0	5.0	2.0	1.5	-	-	-	-	300
Estiércol de cabra	2.7	1.78	2.9	2.0	-	-	-	-	-	-	300
Estiércol de conejo	2.0	1.33	1.2	-	-	-	-	-	-	-	350
Estiércol de gallina	14.0	14.00	21.0	8.0	2.5	2.0	-	-	3.0	-	250
Sangre seca	13.0	2.00	1.0	0.5	-	-	-	-	-	-	-
Ceniza de huesos	-	35.00	-	-	1.0	0.5	-	-	-	-	-
Harina de huesos	4.0	22.50	-	31.5	1.0	0.5	-	-	-	-	-
Harina de pescado	9.5	7.00	-	8.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-
Humus de lombriz	20.0	10.00	10.0	-	-	-	-	-	-	-	500
<i>Origen Vegetal:</i>											
Ceniza de madera	-	18.00	55.0	230.0	20.0	4.00	1.60	1.20	-	2	-
Ceniza de leña	-	20.00	50.0	325.0	35.0	10.0	-	-	-	-	-
Ceniza semilla algodón	-	55.00	27.0	90.0	50.0	20.0	-	-	-	-	-
Ceniza tallo de girasol	-	25.00	360.0	185.0	-	20.0	-	-	-	-	-
Ceniza de tabaco	-	30.00	230.0	220.0	60.0	-	-	-	-	-	55
Harina de higuera	60.0	16.00	16.0	10.0	5.0	-	-	-	10.0	-	550
Paja de leguminosas	12.0	2.50	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Paja de cereales	6.0	2.00	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hojasca	8.0	2.00	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Desperdicios de cocina	25.0	30.00	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Origen Mineral:</i>											
Carbonato de calcio 1	-	-	-	40.0	-	-	-	-	-	-	-
Roca fosfórica	-	22.00	-	40.0	5.0	5.0	-	-	5.0	-	-
Azufre	-	-	-	-	-	996.0	-	-	-	-	-
Borax	-	-	-	-	-	-	116.0	-	-	-	-
Cobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	780.0	-

MATERIAS

	NITRÓGENO TOTAL (N)	ANHÍDRIDO FOSFÓRICO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	POTASA TOTAL (K <sub>2</sub> O)	ÓXIDO DE CALCIO TOTAL (CaO)	MAGNESIO TOTAL (MgO)	SULFATOS TOTALES (S)	BORO TOTAL (B)	COBRE TOTAL (C <sub>4</sub> )	HIERRO TOTAL (Fe)	ZINC TOTAL (ZnO)	MATERIA ORGÁNICA
Zinc	-										
Zulpomag	-										
Sulfato de cobre	-	-	-	-	-	128.0	-	249.0	-	5.0	-
Sulfato de magnesio 2	-	-	-	22.0	105.0	140.0	-	-	-	-	-
Sulfato de calcio 3	-	-	5.0	225.0	4.0	168.0	-	-	-	-	-
Sulfato de potasio	-	500.00	-	7.0	176.0	-	0.20	-	-	-	-
Carbonato de magnesio	-	-	-	215.0	114.0	3.0	1.00	-	-	-	-
Molibdato de sodio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óxido de cobre	-	-	-	-	-	-	-	750.0	-	-	-
Muriato de potasa	-	-	600.0	-	-	-	-	-	-	-	-

1. Cal agrícola
2. Sales de Epson
3. Yeso
4. Dolomita

# Anexo D

**ANEXO D-1**  
**PATRONES DE CULTIVO**

CULTIVO	HORTALIZAS (diversificado)						TOMATE					
	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL	COSTO US\$ UNITARIO	TOTAL USD	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL	COSTO US\$ UNITARIO	TOTAL USD
<b>COSTOS DIRECTOS</b>												
Equipos y Maquinaria												
Arada y Rastra	8.00	hora	60,000.00	480,000.00	2.40	19.20	8.00	hora	60,000.00	480,000.00	2.40	19.20
Surcada	4.00	hora	60,000.00	240,000.00	2.40	9.60						
Uso E. Riego-microasp.	1,500.00	hora	20,000.00	30,000,000.00	0.80	1,200.00	8.00	hora	20,000.00	160,000.00	0.80	6.40
Mant. E. Riego-microasp.												
Uso cuarto frio	600.00	hora	20,000.00	12,000,000.00	0.80	480.00	144.00	hora	20,000.00	25,000,000.00	0.80	1,000.00
Desgranadora						0.00						
<b>SUBTOTAL</b>				42,720,000.00		1,708.80				25,640,000.00		1,025.60
<b>Insumos</b>												
<b>Abonos</b>												
Compost/estiércol	40.00	T.M.	300,000.00	12,000,000.00	12.00	480.00	20.00	T.M.	300,000.00	6,000,000.00	12.00	240.00
<b>Humus de lombriz</b>	<b>5.00</b>	<b>T.M.</b>	<b>400,000.00</b>	<b>2,000,000.00</b>	<b>16.00</b>	<b>80.00</b>	<b>10.00</b>	<b>T.M.</b>	<b>350,000.00</b>	<b>3,500,000.00</b>	<b>14.00</b>	<b>140.00</b>
Sulpomag	12.00	sacos	68,000.00	816,000.00	2.72	32.64	10.00	sacos	30,800.00	308,000.00	1.23	12.32
Cal agrícola	5.00	sacos	15,000.00	75,000.00	0.60	3.00	5.00	sacos	7,000.00	35,000.00	0.28	1.40
<b>Insecticidas</b>												
B. thuringiensis	8.00	Kg.	120,000.00	960,000.00	4.80	38.40	6.00	Kg.	84,000.00	504,000.00	3.36	20.16
Verticillum lecanii	2.00	Kg.	100,000.00	200,000.00	4.00	8.00	2.00	Kg.	190,000.00	190,000.00	7.60	7.60
Beauveria bassiana	2.00	Kg.	100,000.00	200,000.00	4.00	8.00	2.00	Kg.	38,000.00	76,000.00	1.52	3.04
Metharrizium anisop	2.00	Kg.	100,000.00	200,000.00	4.00	8.00						
Jabón insecticida "Impide"												
Jabón prieto	20.00	Kg.	10,000.00	200,000.00	0.40	8.00	20.00	Kg.	4,400.00	88,000.00	0.18	3.52
Aceite de Neem	10.00	lt.	80,000.00	800,000.00	3.20	32.00	5.00	lt.	25,000.00	25,000.00	1.00	1.00
<b>Fungicidas</b>				0.00	0.00	12.00						
Azufre micronizado	10.00	Kg.	30,000.00	300,000.00	1.20	68.00	6.00	Kg.	6,000.00	6,000.00	0.24	0.24
Hidróxido de cobre	25.00	Kg.	68,000.00	1,700,000.00	2.72	68.00	25.00	Kg.	19,700.00	492,500.00	0.79	19.70
Sulfato de Cobre												
Cal Viva												
tomate							0.50	Kg.	250,000.00	125,000.00	10.00	5.00
culantro							5.00	Kg.	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00
Col "Royal Flat Dutch"	0.07	Kg.	861,480.00	60,303.60	34.46	2.41				62,779,500.00		2,511.18
Coliflor "Snow ball"	0.07	Kg.	861,480.00	60,303.60	34.46	2.41						
Lechuga "Salinas"	0.13	Kg.	1,011,600.00	126,450.00	40.46	5.06						
Acelga "Forhook"	2.00	Kg.	500,000.00	1,000,000.00	20.00	40.00						
Zanahoria "Chantenay Royal"	2.00	Kg.	385,920.00	771,840.00	15.44	30.87						

CULTIVO	HORTALIZAS (diversificado)						TOMATE					
Remolacha "Crosby Egyptian"	2.00	Kg.	400,000.00	800,000.00	16.00	32.00						
Rábano	2.00	Kg.	80,000.00	160,000.00	3.20	6.40						
Cebolla "Red Creole"	1.00	Kg.	3,146,400.00	3,146,400.00	125.86	125.86						
Apio "Tall Utah"	0.07	Kg.	400,000.00	28,000.00	16.00	1.12						
<b>Subtotal</b>				25,604,297.20		1,024.17			74,279,000.00			2,971.16
<b>MANO DE OBRA</b>						0.00						
Desinfección del suelo												
Elaboración de almácigos	6.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20	2.00	Jornal	30,000.00	60,000.00	1.20	2.40
Huacada												
Preparación del suelo	80.00	Jornal	30,000.00	2,400,000.00	1.20	96.00	40.00	Jornal	30,000.00	1,200,000.00	1.20	48.00
Siembra de almácigos	4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80	2.00	Jornal	30,000.00	60,000.00	1.20	2.40
Trasplantes	60.00	Jornal	30,000.00	1,800,000.00	1.20	72.00	40.00	Jornal	30,000.00	1,200,000.00	1.20	48.00
Resiembra	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00
tutorio				0.00			50.00	Jornal	30,000.00	1,500,000.00	1.20	60.00
Riegos												
Deshierbas y aporque	60.00	Jornal	30,000.00	1,800,000.00	1.20	72.00	50.00	Jornal	30,000.00	1,500,000.00	1.20	60.00
Fertilización												
Enfundada												
Raleo												
Controles fitosanitarios	50.00	Jornal	30,000.00	1,500,000.00	1.20	60.00	40.00	Jornal	30,000.00	1,200,000.00	1.20	48.00
Cosecha	150.00	Jornal	30,000.00	4,500,000.00	1.20	180.00	150.00	Jornal	30,000.00	4,500,000.00	1.20	180.00
Selección y embalaje												
Despulpada, lavada												
Post-cosecha	80.00	Jornal	30,000.00	2,400,000.00	1.20	96.00	50.00	Jornal	30,000.00	1,500,000.00	1.20	60.00
Manipuleo	40.00	Jornal	30,000.00	1,200,000.00	1.20	48.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Administración										12,000,000.00		480.00
<b>Sub total</b>				16,500,000.00		660.00				25,620,000.00		1,024.80
<b>TOTAL</b>				84,824,297.20		3,392.97				125,539,000.00		5,021.56
Imprevistos 10 %				8,482,429.72		339.30				12,553,900.00		502.16
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>93,306,726.92</b>		<b>3,732.27</b>				<b>138,092,900.00</b>		<b>5,523.72</b>



CULTIVO	PIMIENTO						MELON					
culantro	5.00	Kg.	150,000.00	750,000.00	6.00	30.00						0.00
Perejil	1.50	Kg.	500,000.00	750,000.00	20.00	30.00						0.00
Col "Royal Flat Dutch"												0.00
<b>Subtotal</b>				15,380,404.00		615.22				6,435,020.00	0.00	257.40
<b>MANO DE OBRA</b>												0.00
Desinfección del suelo							1.00	Jornal	30,000.00	30,000.00	1.20	1.20
Elaboración de almácigos	8.00	Jornal	30,000.00	240,000.00	1.20	9.60						0.00
Huecaca			30,000.00		1.20	0.00						0.00
Preparación del suelo	80.00	Jornal	30,000.00	2,400,000.00	1.20	96.00						0.00
Siembra							4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80
Plateos												0.00
Siembra de almácigos	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00						0.00
Apuntalada												0.00
Cuidados de almácigos												0.00
Enmasetado												0.00
Podas y arreglos												0.00
Trasplantes	50.00	Jornal	30,000.00	1,500,000.00	1.20	60.00						0.00
Resiembra	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00						0.00
lutoreo							4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80
Riegos							25.00	Jornal	30,000.00	750,000.00	1.20	30.00
Deshierbas y aporque	50.00	Jornal	30,000.00	1,500,000.00	1.20	60.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Fertilización							10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00
Enfundada											0.00	0.00
Raleo							2.00	Jornal	30,000.00	60,000.00	1.20	2.40
Controles fitosanitarios	40.00	Jornal	30,000.00	1,200,000.00	1.20	48.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Cosecha	80.00	Jornal	30,000.00	2,400,000.00	1.20	96.00	60.00	Jornal	30,000.00	1,800,000.00	1.20	72.00
Selección y embalaje							20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Despulpada, lavada												
Post-cosecha	60.00	Jornal	30,000.00	1,800,000.00	1.20	72.00						
Manipuleo	25.00	Jornal	30,000.00	750,000.00	1.20	30.00						
Administración												
<b>OTROS</b>												
Cajas							1,000.00	cajas	2,000.00	2,000,000.00	0.08	80.00
Trasporte al mercado							1,000.00	cajas	300.00	300,000.00	0.01	12.00
<b>Sub total</b>				12,240,000.00		489.60				7,280,000.00		291.20
<b>TOTAL</b>				28,980,404.00		1,159.22				27,195,020.00		1,087.80
Imprevistos 10 %				2,898,040.40		115.92				2,719,502.00		108.78
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>31,878,444.40</b>		<b>1,275.14</b>				<b>29,914,522.00</b>		<b>1,196.58</b>



CULTIVO	SANDIA						MAIZ					
	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL	COSTO USD\$ UNITARIO	TOTAL USD	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL	COSTO USD\$ UNITARIO	TOTAL USD
<b>COSTOS DIRECTOS</b>												
Equipos y Maquinaria												
Arada y Rastra	8.00	hora	60,000.00	480,000.00	2.40	19.20	8.00	hora	60,000.00	480,000.00	2.40	19.20
Surcada												
Uso E. Riego-microasp.	20.00	riegos	20,000.00	400,000.00	0.80	16.00	1,250.00	hora	20,000.00	25,000,000.00	0.80	1,000.00
Mant. E. Riego-microasp.												
Uso cuarto frio	625.00	hora	20,000.00	12,500,000.00	0.80	500.00	625.00	hora	20,000.00	12,500,000.00	0.80	500.00
Desgranadora							8.00	qq	50,000.00	400,000.00	2.00	16.00
<b>SUBTOTAL</b>				13,380,000.00		535.20				38,380,000.00		1,535.20
<b>Insumos</b>												
<b>Abonos</b>												
Compost/estiercol	10.00	T.M.	300,000.00	3,000,000.00	12.00	120.00	5.00	T.M.	300,000.00	1,500,000.00	12.00	60.00
<b>Humus de lombriz</b>												
Sulpomag	4.00	sacos	68,000.00	272,000.00	2.72	10.88						
Muriato de potasa							2.00	sacos	30,800.00	61,600.00	1.23	2.46
<b>Insecticidas</b>												
B. thuringiensis	6.00	Kg.	120,000.00	720,000.00	4.80	28.80	4.00	Kg.	120,000.00	480,000.00	4.80	19.20
Verticillium lecanii												
Beauveria bassiana												
Metharrizium anisop												
Jabón insecticida "Impide"	10.00	lt.	35,000.00	350,000.00	1.40	14.00						
Jabón prieto					1.40	14.00						
Aceite de Neem	4.00	lt.	80,000.00	320,000.00	3.20	12.80						
<b>Fungicidas</b>												
Azufre micronizado	4.00	Kg.	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80						
Hidróxido de cobre	6.00	Kg.	68,000.00	408,000.00	2.72	16.32						
Sulfato de Cobre												
Cal Viva												
Carburo de calcio												
Aceite agrícola												
<b>Semillas</b>												
Sandía "Starbrite"	3.00	lb	122,340.00	367,020.00	4.89	14.68						
Maíz "Hibrido Pacífico"							45.00	Kg.	5,500.00	247,500.00	0.22	9.90
<b>Subtotal</b>				5,557,020.00		222.28				2,289,100.00	0.00	91.56

CULTIVO	SANDIA						MATZ					
MANO DE OBRA												
Siembra	4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80	6.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20
tutoreo	4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80						
Riegos	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00						
Deshierbas y aporque	15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00
Fertilización	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00	6.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20
Enfundada												
Raleo	2.00	Jornal	30,000.00	60,000.00	1.20	2.40						
Controles fitosanitarios	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00	6.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00
Cosecha	60.00	Jornal	30,000.00	1,800,000.00	1.20	72.00	10.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20
Administracion												
<b>OTROS</b>												
Costales							27.00	costal	2,000.00	54,000.00	0.08	2.16
Trasporte al mercado							27.00	saco	500.00	13,500.00	0.02	0.54
<b>Sub total</b>				4,050,000.00		162.00				1,207,500.00		48.30
<b>TOTAL</b>				22,987,020.00		919.48				41,876,600.00		1,675.06
Imprevistos 10 %				2,298,702.00		91.95				4,187,660.00		167.51
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>25,285,722.00</b>		<b>1,011.43</b>				<b>46,064,260.00</b>		<b>1,842.57</b>



CULTIVO	FREJOL						PAPA					
Desinfección del suelo	1.00	Jornal	30,000.00	30,000.00	1.20	1.20	1.00	Jornal	30,000.00	30,000.00	1.20	1.20
Siembra	18.00	Jornal	30,000.00	540,000.00	1.20	21.60	6.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20
Plateos												
Deshierbas y aporque	30.00	Jornal	30,000.00	900,000.00	1.20	36.00	12.00	Jornal	30,000.00	360,000.00	1.20	14.40
Fertilización	18.00	Jornal	30,000.00	540,000.00	1.20	21.60	14.00	Jornal	30,000.00	420,000.00	1.20	16.80
Enfundada												
Raleo												
Controles fitosanitarios	12.00	Jornal	30,000.00	360,000.00	1.20	14.40	15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00
Cosecha	30.00	Jornal	30,000.00	900,000.00	1.20	36.00	30.00	Jornal	30,000.00	900,000.00	1.20	36.00
Selección y embalaje	9.00	Jornal	30,000.00	270,000.00	1.20	10.80	6.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20
<b>OTROS</b>												
Costales	87.00	saco	2,000.00	174,000.00	0.08	6.96	350.00	saco	2,000.00	700,000.00	0.08	28.00
Fundas plasticas												
Cajas												
Trasporte al mercado	87.00	saco	1,000.00	87,000.00	0.04	3.48	350.00	saco	1,000.00	350,000.00	0.04	14.00
<b>Sub total</b>				3,801,000.00		152.04				3,570,000.00		142.80
<b>TOTAL</b>				22,251,000.00		890.04				16,245,000.00		649.80
Imprevistos 10 %				2,225,100.00		89.00				1,624,500.00		64.98
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>24,476,100.00</b>		<b>979.04</b>				<b>17,869,500.00</b>		<b>714.78</b>



CULTIVO	YUCA						NARANJA WASHINGTON					
Maracuya												
Collino												
Arbolitos							200.00	arb.	6,000.00	1,200,000.00	0.24	48.00
Yuca	6,600.00	estacas	1,200.00	7,920,000.00	0.05	316.80						
Papa " Gabriela"												
Apio "Tall Utah"												
<b>Subtotal</b>				9,916,000.00		396.64				22,274,000.00		890.96
MANO DE OBRA												
Desinfección del suelo												
Elaboración de almácigos												
Huecada												
Preparación del suelo							30.00	Jornal	30,000.00	900,000.00	1.20	36.00
Trazada, hoyada							5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00
Desinfección de hoyos							1.00	Jornal	30,000.00	30,000.00	1.20	1.20
Siembra	6.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00
Plateos							5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00
Siembra de almácigos												
Podas y arreglos							4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80
Trasplantes												
Resiembra												
tutoreo												
Riegos												
Deshierbas y aporque	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Fertilización	6.00	Jornal	30,000.00	180,000.00	1.20	7.20	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00
Enfundada												
Raleo												
Controles fitosanitarios	3.00	Jornal	30,000.00	90,000.00	1.20	3.60	3.00	Jornal	30,000.00	90,000.00	1.20	3.60
Cosecha	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00						
Transporte al mercado												
<b>Sub total</b>				1,050,000.00		42.00				2,340,000.00		93.60
<b>TOTAL</b>				11,326,000.00		453.04				43,964,000.00		1,758.56
Imprevistos 10 %				1,132,600.00		45.30				4,396,400.00		175.86
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>12,458,600.00</b>		<b>498.34</b>				<b>48,360,400.00</b>		<b>1,934.42</b>



CULTIVO	LIMON SUTIL Y TAHITI						PIÑA						
Maracuya													
Collino							44,000.00	collino	2,000.00	88,000,000.00	0.08	3,520.00	
Arbolitos	400.00	arb.	10,000.00	4,000,000.00	0.40	160.00							
Aplo "Tall Utah"													
<b>Subtotal</b>				5,724,000.00		228.96				104,844,000.00		4,193.76	
<b>MANO DE OBRA</b>													
Desinfección del suelo													
Elaboracion de almácigos													
Huecada													
Preparación del suelo	30.00	Jornal	30,000.00	900,000.00	1.20	36.00							
Trazada, hoyada	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00							
Desinfección de hoyos	2.00	Jornal	30,000.00	60,000.00	1.20	2.40							
Siembra	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00	80.00	Jornal	30,000.00	2,400,000.00	1.20	96.00	
Plateos	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00							
Podas y arreglos	4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80							
Trasplantes													
Deshierbas y aporque	15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00	40.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00	
Fertilización	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00	10.00	Jornal	30,000.00	1,200,000.00	1.20	48.00	
Enfundada													
Raleo													
Controles fitosanitarios	3.00	Jornal	30,000.00	90,000.00	1.20	3.60	15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00	
Cosecha													
Selección y embalaje													
Trasporte al mercado													
<b>Sub total</b>				2,370,000.00		94.80				4,350,000.00		174.00	
<b>TOTAL</b>				18,694,000.00		747.76				120,274,000.00		4,810.96	
Imprevistos 10 %				1,869,400.00		74.78				12,027,400.00		481.10	
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>20,563,400.00</b>		<b>822.54</b>				<b>132,301,400.00</b>		<b>5,292.06</b>	



CULTIVO	BANANO						MARACUYA						
	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL	COSTO USD\$ UNITARIO	TOTAL USD	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL	COSTO USD\$ UNITARIO	TOTAL USD
<b>COSTOS DIRECTOS</b>													
Equipos y Maquinaria													
Arada y Rastra	8.00	hora	60,000.00	480,000.00	2.40	19.20	8.00	hora	60,000.00	480,000.00	2.40	19.20	
Surcada													
Uso E. Riego-microasp.	1.00	Equipo	50,000,000.00	50,000,000.00	2,000.00	2,000.00	25.00	riegos	20,000.00	500,000.00	0.80	20.00	
Mant. E. Riego-microasp.													
Uso cuarto frio													
Desgranadora													
<b>SUBTOTAL</b>				50,480,000.00	0.00	2,019.20				980,000.00			39.20
<b>Insumos</b>													
<b>Abonos</b>													
Compost/estiércol	12.00	T.M.	300,000.00	3,600,000.00	12.00	144.00	8.00	T.M.	300,000.00	2,400,000.00	12.00	96.00	
Humus de lombriz													
Sulpomag							6.00	sacos	68,000.00	408,000.00	2.72	16.32	
Cal agrícola													
Fosforita													
Muriato de potasa	10.00	sacos	68,000.00	680,000.00	2.72	27.20							
<b>Insecticidas</b>													
B. thuringiensis	8.00	Kg.	120,000.00	960,000.00	4.80	38.40	8.00	Kg.	120,000.00	960,000.00	4.80	38.40	
Verticillium lecanii													
Beauveria bassiana													
Metharizium anisop													
Jabón insecticida "Impide"													
Jabón prieto	12.00	kg	10,000.00	120,000.00	0.40	4.80	12.00	Kg.	10,000.00	120,000.00	0.40	4.80	
Aceite de Neem	6.00	lt.	80,000.00	480,000.00	3.20	19.20	6.00	lt.	80,000.00	480,000.00	3.20	19.20	
<b>Fungicidas</b>													
Azufre micronizado	20.00	Kg.	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00	4.00	Kg.	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80	
Hidróxido de cobre							12.00	Kg.	68,000.00	816,000.00	2.72	32.64	
Sulfato de Cobre													
Carburo de calcio	20.00	gal	80,000.00	1,600,000.00	3.20	64.00							
<b>Semillas</b>													
Café													
Maracuya							6.00	onza	60,000.00	360,000.00	2.40	14.40	
Collino	1,500.00	colino	3,000.00	4,500,000.00	0.12	180.00							

CULTIVO	BANANO						MARACUYA					
<b>Subtotal</b>				12,540,000.00	0.00	501.60				5,664,000.00		226.56
<b>MANO DE OBRA</b>												
Desinfección del suelo	1.00	Jornal	30,000.00	30,000.00	1.20	1.20	1.00	Jornal	30,000.00	30,000.00	1.20	1.20
Elaboración de almácigos												
Huecada	15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00						
Preparación del suelo												
Trazada, hoyada												
Desinfección de hoyos												
Siembra	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00	8.00	Jornal	30,000.00	240,000.00	1.20	9.60
Planteos												
Siembra de almácigos							1.00	Jornal	30,000.00	30,000.00	1.20	1.20
Apuntalada	4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80						
Cuidados de almácigos							2.00	Jornal	30,000.00	60,000.00	1.20	2.40
Enmasetado							2.00	Jornal	30,000.00	60,000.00	1.20	2.40
tutorio							4.00	Jornal	30,000.00	120,000.00	1.20	4.80
Riegos	50.00	Jornal	30,000.00	1,500,000.00	1.20	60.00	25.00	Jornal	30,000.00	750,000.00	1.20	30.00
Deshierbas y aporque	40.00	Jornal	30,000.00	1,200,000.00	1.20	48.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Fertilización	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00
Enfundada	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00						
Raleo												
Controles fitosanitarios	25.00	Jornal	30,000.00	750,000.00	1.20	30.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Cosecha	80.00	Jornal	30,000.00	2,400,000.00	1.20	96.00	35.00	Jornal	30,000.00	1,050,000.00	1.20	42.00
Selección y embalaje	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Despulpada, lavada												
<b>OTROS</b>												
Puntales	3,000.00	estaca	1,000.00	3,000,000.00	0.04	120.00						
Tutores							1,250.00	estaca	3,000.00	3,750,000.00	0.12	150.00
Alambre de puas							9,000.00	metros	1,000.00	9,000,000.00	0.04	360.00
Costales												
Fundas plasticas	2,000.00	fundas	1,500.00	3,000,000.00	0.06	120.00						
Cajas	1,500.00	cajas	2,000.00	3,000,000.00	0.08	120.00	2,700.00	cajas	2,000.00	5,400,000.00	0.08	216.00
Trasporte al mercado	1,500.00	cajas	1,000.00	1,500,000.00		60.00	2,700.00	cajas	1,000.00	2,700,000.00	0.04	108.00
<b>Sub total</b>				18,600,000.00		744.00				25,290,000.00		1,011.60
<b>TOTAL</b>				81,620,000.00		3,264.80				31,934,000.00		1,277.36
Imprevistos 10 %				8,162,000.00		326.48				3,193,400.00		127.74
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>89,782,000.00</b>		<b>3,591.28</b>				<b>35,127,400.00</b>		<b>1,405.10</b>



CULTIVO	PAPAYA						CAFE					
Huecada	1,156.00	Hoyos	500.00	578,000.00	0.02	23.12	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00
Preparación del suelo												
Trazada, hoyada	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00						
Desinfección de hoyos												
Siembra	15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00	5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00
Planteos												
Riegos	15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00	30.00	Jornal	30,000.00	900,000.00	1.20	36.00
Deshierbas y aporque	25.00	Jornal	30,000.00	750,000.00	1.20	30.00	30.00	Jornal	30,000.00	900,000.00	1.20	36.00
Fertilización	10.00	Jornal	30,000.00	300,000.00	1.20	12.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Enfundada												
Raleo												
Controles fitosanitarios							15.00	Jornal	30,000.00	450,000.00	1.20	18.00
Cosecha							20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Selección y embalaje	25.00	Jornal	30,000.00	750,000.00	1.20	30.00	20.00	Jornal	30,000.00	600,000.00	1.20	24.00
Despulpada, lavada							5.00	Jornal	30,000.00	150,000.00	1.20	6.00
Post-cosecha												
Manipuleo												
Administración				12,000,000.00		480.00						
<b>OTROS</b>												
Puntales												
Tutores												
Alambre de puas												
Costales												
Fundas plásticas												
Cajas												
Trasporte al mercado												
<b>Sub total</b>				16,178,000.00		647.12				4,680,000.00		187.20
<b>TOTAL</b>				42,615,000.00		1,704.60				11,160,000.00		446.40
Imprevistos 10 %				4,261,500.00		170.46				1,116,000.00		44.64
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>				<b>46,876,500.00</b>		<b>1,875.06</b>				<b>12,276,000.00</b>		<b>491.04</b>

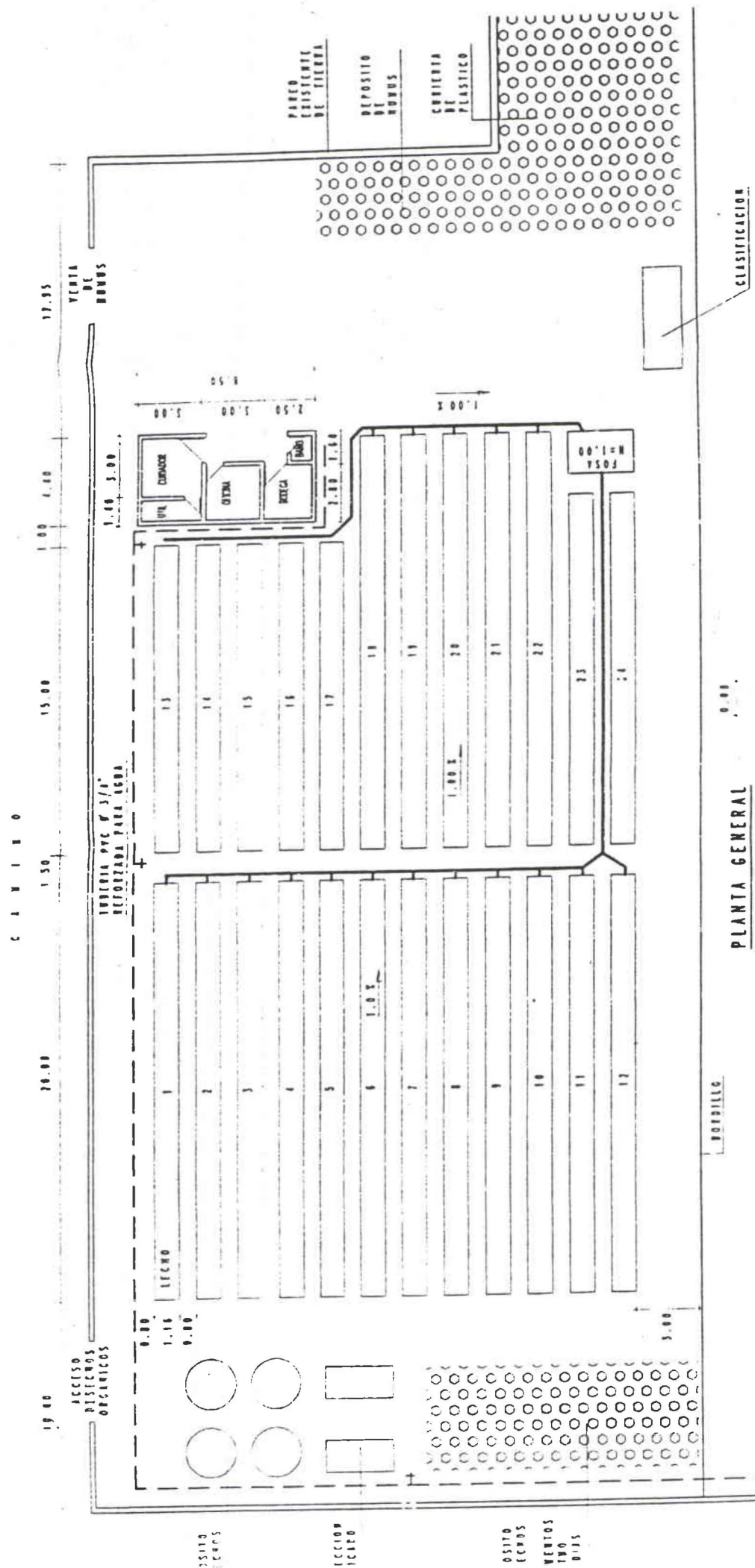
## Anexo D-2

### Financiamiento de Inversión - dólares americanos -

Fuente	Valor	% Participación
Capital Propio	36,600.00	67%
Crédito	18,000.00	33%
<b>TOTAL</b>	<b>54,600.00</b>	<b>100%</b>

### Anexo D-3

### Croquis de Áreas Productivas



PLANTA GENERAL

CLASIFICACION

BORRILLO

## Anexo D-4

### Inversiones - dólares americanos -

Rubro	Valor
Terrenos	1,600.00
Lechos	1,134.48
Sistema de Riego	8,469.59
Obras Civiles	21,226.00
Muebles y Equipos de Oficina	1,770.00
Maquinaria y Equipos	1,728.00
Herramientas	100.80
Vehículos	8,000.00
Cap. de Trabajo	8,801.72
Gastos de Constitución	180.00
<b>TOTAL</b>	<b>53,010.67</b>

## Anexo D-4.1

### Presupuesto de lechos - dólares americanos -

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Unitario parcial
Ladrillos 10x20	c/u	630	0.04	25.20
Cemento	qq	3	4.48	13.44
Material pétreo	Carretilla	10	0.06	0.63
Lombrices	5,000	20	0.40	8.00
<b>TOTAL</b>				<b>47.27</b>

### Anexo D-4.2

#### Sistema de riego para 24 lechos - dólares americanos -

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Unitario parcial
Microaspersores	c/u	48	2.75	132.00
Manguera plástica	M	60	0.25	14.88
BOMBA 1HP trifásica	c/u	1	590.00	590.00
Reservorio	m <sup>3</sup>	18	25.00	450.00
Impermeabilización	m <sup>2</sup>	63	2.50	157.50
Imprevistos	5%			67.22
<b>TOTAL</b>				<b>1,411.60</b>

### Anexo D-4.3

#### Presupuesto de Obras Civiles - dólares americanos -

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Unitario parcial
Casa guardia	m <sup>2</sup>	50	64.00	3,200.00
Galpón	m <sup>2</sup>	300	30.00	9,000.00
Oficinas	m <sup>2</sup>	25	75.00	1,875.00
Cerramiento	ml.	600	1.59	951.00
Bodegas	m <sup>2</sup>	200	30	6,000.00
Contrato MO				200.00
<b>TOTAL</b>				<b>21,226.00</b>



#### Anexo D-4.4

#### Presupuesto Muebles y Equipos de Oficina - dólares americanos -

Rubro	Cantidad	Costo unitario	Unitario parcial
Computadora	1	1,120.00	1,120.00
Escritorio	2	150.00	300.00
Sillas	4	15.00	60.00
Archivador	1	100.00	100.00
Calculadora	1	20.00	20.00
Teléfono/fax	1	120.00	120.00
Anaqueles	2	25.00	50.00
<b>TOTAL</b>			<b>1,770.00</b>

#### Anexo D-4.5

#### Presupuesto de Maquinaria y Equipos - dólares americanos -

Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Unitario Parcial
Molino-Picadora	1	480.00	480.00
Balanza Quintales	1	48.00	48.00
Cosedora de Sacos	1	600.00	600.00
Zaranda Motorizada	1	240.00	240.00
Sacos 33 Kg. Estampado	2,000	0.18	360.00
<b>TOTAL</b>			<b>1,728.00</b>

## Anexo D-4.6

### Presupuesto de Herramientas - dólares americanos -

Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Unitario Parcial
Carretillas	2	25.52	51.04
Trinches	2	12.00	24.00
Palas	2	6.28	12.56
Rastrillos	2	3.60	7.20
Azadón	1	6.00	6.00
<b>TOTAL</b>			<b>100.80</b>

### Anexo D-5

#### Gastos Generales Anuales - dólares americanos -

Detalle	Valor
Servicios Públicos	320.00
Materiales Oficina	160.00
Mantenimiento Equipos	305.93
Mantenimiento Vehículos	320.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,105.93</b>

## Anexo D-6

### Nómina del Personal - dólares americanos -

Cargo	Sueldo Básico	Básico Anual	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Décimo Quinto	Décimo Sexto	Compensac. Costo Vida	Bonific. Complem.	Subsidio Transp.	Aporte IESS	Cost. Total Anual	Ratio	Cantidad	Total
Gerente General	180.00	2,160.00	180.00	8.08	2.00	48.48	98.40	336.00	-	234.36	3,067.32	1.42	1	3,067.
Secretaria	16.00	192.00	16.00	8.08	2.00	24.00	12.00	336.00	-	20.83	610.91	3.18	1	610.
Administrador	80.00	960.00	80.00	8.08	2.00	48.48	98.40	336.00	-	104.16	1,637.12	1.71	1	1,637.
Operario	12.00	144.00	12.00	8.08	2.00	18.00	12.00	336.00	-	15.62	547.70	3.80	3	1,643.
Chofer	24.00	288.00	24.00	8.08	2.00	36.00	12.00	336.00	-	31.25	737.33	2.56	1	737.
<b>TOTAL</b>		<b>3,744.00</b>									<b>6,600.38</b>		<b>7</b>	<b>7,695.</b>

### Anexo D-7

#### Proyección de Ventas e Ingresos - dólares americanos -

Año	HUMUS		LOMBRICES		INGRESOS
	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Valor
0					
1	1,020	3.20	142	12.00	4,968
2	9,792	3.20	1,692	12.00	51,639
3	9,792	3.20	1,920	12.00	54,385
4	9,792	3.20	1,920	12.00	54,385
5	9,792	3.20	1,920	12.00	54,385
6	9,792	3.20	1,920	12.00	54,374
7	9,792	3.20	1,920	12.00	54,374
8	9,792	3.20	1,920	12.00	54,374

### Anexo D-8

#### Costos Producción por quintal - dólares americanos -

Detalle	Valor
Materia Orgánica	0.94
Costal	0.20
<b>Total Costos Unitarios</b>	<b>1.14</b>

**Anexo No. D-9**

**Tabla de Amortización del Crédito  
- dólares americanos -**

Periodo	Desmb.	Interés	Amortización	Servicio	Saldo
0	18,000				18,000
1		1,530		1,530	18,000
2		1,530		1,530	18,000
3		1,530	1,662	3,192	16,338
4		1,389	1,803	3,192	14,535
5		1,235	1,956	3,192	12,578
6		1,069	2,123	3,192	10,456
7		889	2,303	3,192	8,152
8		693	2,499	3,192	5,653
9		481	2,711	3,192	2,942
10		250	2,942	3,192	0

**Anexo No. D-10**  
**Balance General**  
**- dólares americanos -**

	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Activo</b>			
Disponible	1,057.77	15,523.21	31,727.93
Cuentas por Cobrar	528.89	7,761.61	15,863.96
<b>Total Circulante</b>	<b>1,586.66</b>	<b>23,284.82</b>	<b>47,591.89</b>
<b>Fijo</b>			
Terrenos	1,600.00	1,600.00	1,600.00
Camas	1,134.56	1,134.56	1,134.56
Sistema de Riego	8,469.59	8,469.59	8,469.59
Maquinaria y Equipos	1,728.00	1,728.00	1,728.00
Obras Civiles	21,226.00	21,226.00	21,226.00
Muebles y Equipos de Oficina	1,770.00	1,770.00	1,770.00
Herramientas	100.80	100.80	100.80
Vehículos	8,000.00	8,000.00	8,000.00
<b>Total Activo Fijo</b>	<b>44,028.95</b>	<b>44,028.95</b>	<b>44,028.95</b>
Depreciaciones	(6,691.24)	(7,957.74)	(9,224.24)
Activo Fijo Neto	37,337.71	36,071.21	34,804.71
<b>Otros Activos</b>			
Gts. de Constitución y Publicidad	144.00	108.00	72.00
<b>Total Otros Activos</b>	<b>144.00</b>	<b>108.00</b>	<b>72.00</b>
<b>Total Activos</b>	<b>39,068.38</b>	<b>59,464.03</b>	<b>82,468.60</b>
<b>Pasivo</b>			
Porción Cte. LP	3,465.17	4,079.28	4,802.24
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>3,465.17</b>	<b>4,079.28</b>	<b>4,802.24</b>
<b>Pasivo L. Plazo</b>			
Deuda L. Plazo	14,534.83	10,455.55	5,653.31
<b>Total Pasivo LP</b>	<b>14,534.83</b>	<b>10,455.55</b>	<b>5,653.31</b>
<b>Patrimonio</b>			
Capital	36,600.00	36,600.00	36,600.00
Pérd/Utilidad del Ejercicio Acumulada	(15,531.62)	(15,531.62)	8,329.20
Utilidad del Ejercicio		23,860.83	27,083.85
<b>Total Patrimonio</b>	<b>21,068.38</b>	<b>44,929.20</b>	<b>72,013.05</b>
<b>Total Pasivo y Capital</b>	<b>39,068.38</b>	<b>59,464.03</b>	<b>82,468.60</b>

## Anexo No. D-11

### Estado de Resultados - dólares americanos -

	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ingresos:</b>			
Ingresos por Ventas	4,968.00	51,638.76	54,384.98
Costo de Ventas	1,163.98	11,174.24	11,174.24
<b>Total Ingresos</b>	<b>3,804.02</b>	<b>40,464.52</b>	<b>43,210.74</b>
<b>Gastos:</b>			
Gastos Nómina	7,695.79	7,695.79	7,695.79
Gastos Generales	1,604.21	2,104.73	2,104.73
Gastos Financieros	3,060.00	2,918.73	2,304.62
Depreciaciones	6,691.24	1,266.50	1,266.50
Gastos De Ventas	248.40	2,581.94	2,719.25
Amortizaciones	36.00	36.00	36.00
<b>Total Gastos</b>	<b>19,335.64</b>	<b>16,603.69</b>	<b>16,126.89</b>
<b>Utilidad del Ejercicio</b>	<b>(15,531.62)</b>	<b>23,860.83</b>	<b>27,083.85</b>



## Anexo No. D-12

### Estado de Fuentes y Usos de Fondos - dólares americanos -

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
<b>Fuentes</b>									
Capital Propio	36,600	-	-	-	-	-	-	-	-
Crédito	-	18,000	-	-	-	-	-	-	-
Ingresos por Ventas	-	4,968	51,639	54,385	54,385	54,385	54,374	54,374	54,374
Crédito Corto Plazo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo Anterior	-	391	1,587	23,285	47,592	71,899	96,206	126,887	157,568
<b>Total Fuentes</b>	<b>36,600</b>	<b>23,359</b>	<b>53,225</b>	<b>77,670</b>	<b>101,977</b>	<b>126,284</b>	<b>150,580</b>	<b>181,261</b>	<b>211,942</b>
<b>Usos</b>									
Inversiones	36,209	8,000	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de Nómina	-	7,696	7,696	7,696	7,696	7,696	7,696	7,696	7,696
Costos Directos de Producción	-	1,164	11,174	11,174	11,174	11,174	11,174	11,174	11,174
Gastos Generales	-	1,106	1,106	1,106	1,106	1,106	1,106	1,106	1,106
Servicio Deuda Principal	-	-	3,465	4,079	4,802	5,653	-	-	-
Servicio Deuda Intereses	-	3,060	2,919	2,305	1,582	731	-	-	-
Gastos de Ventas	-	248	2,582	2,719	2,719	2,719	2,719	2,719	2,719
Imprevistos	-	498	999	999	999	999	999	999	999
Otros Gastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Usos</b>	<b>36,209</b>	<b>21,772</b>	<b>29,941</b>	<b>30,078</b>	<b>30,078</b>	<b>30,078</b>	<b>23,693</b>	<b>23,693</b>	<b>23,693</b>
<b>Saldo Fuentes - Usos</b>	<b>391</b>	<b>1,587</b>	<b>23,285</b>	<b>47,592</b>	<b>71,899</b>	<b>96,206</b>	<b>126,887</b>	<b>157,568</b>	<b>188,249</b>

### Anexo No. D-13

#### Flujo De Efectivo - dólares americanos -

Año	Inversión	Costos Operativos	Ingresos	Flujo
0	53,011	-	-	(53,011)
1		13,772	4,968	(8,804)
2		26,475	51,639	25,163
3		25,999	54,385	28,386
4		25,276	54,385	29,109
5		24,425	54,385	29,960
6		23,693	54,374	30,681
7		23,693	54,374	30,681
8		23,693	61,286	37,593
Tasa Interna De Retorno				31.13%
Valor Actual Neto Al		12.00%		59,498
Relación Beneficio Costo				1.36

## ANEXO D-14

### Periodo de Recuperación de la Inversión - dólares americanos -

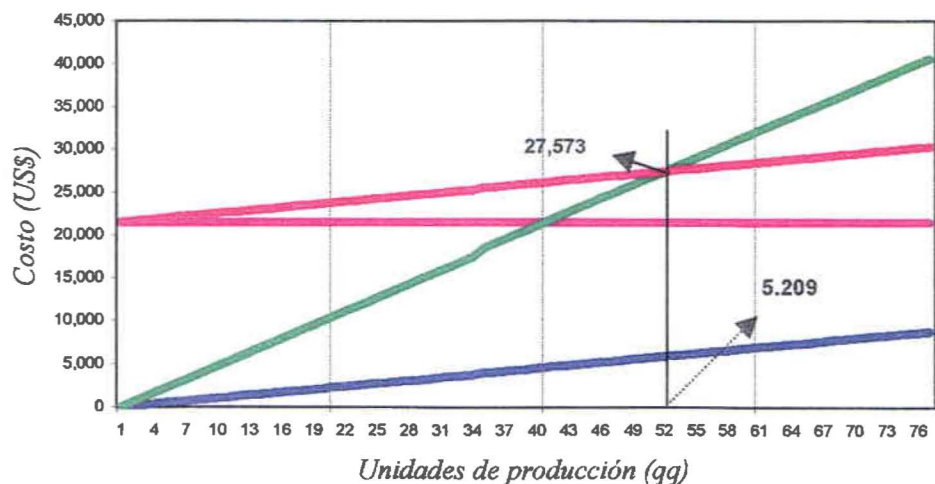
AÑO	FLUJO	FLUJO ACTUALIZADO	FLUJO ACTUALIZADO ACUMULADO
0	(53,010.67)	(53,010.67)	(53,010.67)
1	(8,804.39)	(7,861.06)	(60,871.73)
2	25,163.33	25,163.33	(35,708.40)
3	28,386.35	28,386.35	(7,322.05)
4	29,109.30	29,109.30	21,787.25
5	29,960.38	29,960.38	51,747.63
6	30,680.92	30,680.92	82,428.55
7	30,680.92	30,680.92	113,109.47
8	37,592.55	0.00	113,109.47

## Anexo No. D-15

### Punto de equilibrio - dólares americanos -

	Año 1	Año 2	Año 3
<b>COSTOS FIJOS</b>			
Mano de obra	7,695.79	7,695.79	7,695.79
Depreciaciones	6,691.24	7,957.74	9,224.24
Servicios Públicos	320.00	320.00	320.00
Mantenimiento	305.93	305.93	305.93
Imprevistos	498.29	998.80	998.80
Materiales Indirectos	100.80	100.80	100.80
Materiales de Oficina	160.00	160.00	160.00
Gastos de Ventas	248.40	2,581.94	2,719.25
<b>Total</b>	<b>16,020.44</b>	<b>20,120.99</b>	<b>21,524.81</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>			
Materia Prima Directa	1.14	1.14	1.14
<b>Total</b>	<b>1.14</b>	<b>1.14</b>	<b>1.14</b>
<b>Costo Total</b>	<b>16,021.58</b>	<b>20,122.13</b>	<b>21,525.95</b>
<b>PRECIO</b>	<b>5.27</b>	<b>5.27</b>	<b>5.27</b>
<b>MARGEN DE CONTRIBUCION</b>	<b>4.13</b>	<b>4.13</b>	<b>4.13</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	<b>3,877</b>	<b>4,869</b>	<b>5,209</b>

### Punto de Equilibrio de BIOAGRO S.A



## Anexo No. D-16

### Relación Precio-Tasa Interna de Retorno - dólares americanos -

Tasa (%)	Precio	Precio Mercado	Precio de Sustentación
0.00	2.89	4.64	3.44
0.01	2.93	4.64	3.44
0.02	2.97	4.64	3.44
0.03	3.02	4.64	3.44
0.04	3.06	4.64	3.44
0.05	3.10	4.64	3.44
0.06	3.15	4.64	3.44
0.07	3.19	4.64	3.44
0.08	3.24	4.64	3.44
0.09	3.29	4.64	3.44
0.10	3.34	4.64	3.44
0.11	3.39	4.64	3.44
0.12	3.44	4.64	3.44
0.13	3.49	4.64	3.44
0.14	3.55	4.64	3.44
0.15	3.60	4.64	3.44
0.16	3.66	4.64	3.44
0.17	3.71	4.64	3.44
0.18	3.77	4.64	3.44
0.19	3.83	4.64	3.44
0.20	3.89	4.64	3.44
0.21	3.95	4.64	3.44
0.22	4.01	4.64	3.44
0.23	4.07	4.64	3.44
0.24	4.14	4.64	3.44
0.25	4.20	4.64	3.44
0.26	4.27	4.64	3.44
0.27	4.34	4.64	3.44
0.28	4.40	4.64	3.44
0.29	4.47	4.64	3.44
0.30	4.54	4.64	3.44
0.31	4.61	4.64	3.44
0.32	4.68	4.64	3.44
0.33	4.76	4.64	3.44
0.34	4.83	4.64	3.44
0.35	4.91	4.64	3.44
0.36	4.98	4.64	3.44
0.37	5.06	4.64	3.44
0.38	5.13	4.64	3.44
0.39	5.21	4.64	3.44
0.40	5.29	4.64	3.44
0.41	5.37	4.64	3.44
0.42	5.45	4.64	3.44
0.43	5.53	4.64	3.44

0.44	5.62	4.64	3.44
0.45	5.70	4.64	3.44
0.46	5.78	4.64	3.44
0.47	5.87	4.64	3.44
0.48	5.96	4.64	3.44
0.49	6.04	4.64	3.44
0.50	6.13	4.64	3.44
0.51	6.22	4.64	3.44

**Flujo de Costos y Volumen**  
- dólares americanos -

Año	Flujo de Costos	Flujo de Volumen
0	53,011	
1	13,772	1162
2	26,475	11484
3	25,999	11712
4	25,276	11712
5	24,425	11712
6	23,693	11712
7	23,693	11712
8	23,693	11712

**Relación Precio-Tasa Interna de Retorno**

