

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACION



TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER DIPLOMA EN:

**ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION FINANCIERA**

ESTUDIO DE MERCADO Y TECNICO DEL PROYECTO DE INVERSION  
**"PRODUCCION DE COMPOSTA"**

**PRESENTADO POR:**  
C.P. INDIRA PEREZ JIMENEZ

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA 09 DE MARZO DE 2005

## INDICE GENERAL

SECCIÓN	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
<b>1. Resumen Ejecutivo</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Objetivo del Estudio</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Definición del Producto</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Mercado</b>	<b>3</b>
1.3.1 Mercado meta	3
1.3.2 Demanda actual y proyectada	4
1.3.3 Oferta	4
1.3.4 Determinación del precio del producto	5
<b>1.4 Estudio Técnico</b>	<b>5</b>
1.4.1 Capacidad del proyecto	5
1.4.2 Curva de aprendizaje	6
1.4.3 Descripción del proceso	6
1.4.4 Localización	7
1.4.5 Organización	7
1.4.6 Aspecto institucional	7
1.4.7 Inversión fija	8
<b>1.5 Conclusión del proyecto</b>	<b>8</b>
<b>2. Estudio del Mercado</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Antecedentes</b>	<b>10</b>
2.1.1 Objetivo del estudio	12
<b>2.2 El Producto</b>	<b>12</b>
2.2.1 Definición	12
2.2.2 Características	12
2.2.3 Sustitutos y/o similares	13
<b>2.3 Demanda</b>	<b>15</b>
2.3.1 Ubicación de la demanda	15
2.3.2 Universo	16
2.3.3 Premisas para la segmentación de mercado	17
2.3.3.1 Basado en la perfectibilidad técnica y económica	19
2.3.4 Mercado meta	20
2.3.5 Demanda actual: basada en el cliente potencial	21
2.3.6 Proyección de la demanda	22

<b>2.4 Oferta</b>	<b>24</b>
<b>2.5 Precio</b>	<b>27</b>
<b>2.6 Distribución</b>	<b>28</b>
<b>2.7 Determinación del precio del producto</b>	<b>29</b>
<b>2.8 Conclusiones</b>	<b>30</b>
<b>3. Estudio Técnico</b>	<b>32</b>
<b>3.1 Descripción del producto</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Tamaño</b>	<b>33</b>
3.2.1 Capacidad del proyecto	33
<b>3.3 Factores condicionantes de la capacidad real</b>	<b>34</b>
3.3.1 La capacidad instalada y la demanda	34
3.3.2 La capacidad instalada y los insumos	34
3.3.3 Proyección de la producción	34
3.3.4 Márgenes de capacidad utilizable	35
3.3.5 Curva de aprendizaje	36
<b>3.4 Proceso de producción</b>	<b>36</b>
3.4.1 Definición	36
3.4.1.1 Sistema de compostaje del proyecto	37
3.4.2 Insumos principales	38
3.4.2.1 Disponibilidad de insumos	40
3.4.2.2 Insumos sustitutos	41
3.4.3 Descripción del proceso	42
3.4.3.1 Recolección y transporte de materia prima	42
3.4.3.2 Mezcla y construcción de la pila	43
3.4.4 Monitoreo y control de temperatura	47
3.4.5 Control de humedad	51
3.4.6 Maduración	52
3.4.7 Examen de tipo físico	53
3.4.8 Examen químico	54
3.4.9 Almacenaje	54
Diagramas de flujo	56
Diagrama de flujo	57
<b>3.5 Descripción del equipo</b>	<b>58</b>
3.5.1 El proceso y los equipos	64
3.5.2 Tiempo de elaboración de una pila	65

<b>3.6 Localización óptima de la planta</b>	<b>66</b>
3.6.1 Macrolocalización	66
3.6.2 Microlocalización	67
3.6.3 Datos generales de los terrenos	68
3.6.4 Obras físicas	72
<b>3.7 Organización</b>	<b>74</b>
3.7.1 Organización para la ejecución	74
3.7.2 Recursos humanos	75
3.7.3 Organigrama	76
3.7.4 Aspectos institucionales	77
3.7.4.1 Certificación orgánica	77
3.7.4.2 Permiso de la SCT	82
<b>3.8 Calendario</b>	<b>84</b>
<b>3.9 Costo de la inversión fija</b>	<b>85</b>
<b>3.10 Análisis de costos</b>	<b>86</b>
3.10.1 Costos variables	86
3.10.2 Costos fijos	91

## **INTRODUCCIÓN**

Praderas el Colorado, S. de R. L. de C. V. empresa dedicada a la compra-venta, cría y engorda de ganado bovino, fundada en 1966, sus corrales de engorda se localizan en carretera a San Luis Río Colorado Sonora, en la ciudad de Mexicali. Actualmente mantiene en sus corrales y praderas artificiales un promedio mensual de 21,000 cabezas de ganado, las cuales excretan diariamente por cabeza un aproximado de 5.5 kilogramos de estiércol.

Los animales permanecen en corrales un periodo de 100-110 días; así que la empresa tiene la necesidad de mantener sus corrales limpios del estiércol producido por el ganado. De ahí, la inquietud por realizar un proyecto de inversión para la elaboración de un producto denominado composta<sup>1</sup> utilizando como materia prima el estiércol producido por el ganado, que le permitirá a la empresa un adecuado manejo, tratamiento y utilización de este desecho.

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

El presente documento corresponde al proyecto de inversión de producción de composta en el Valle de Mexicali.

En este estudio se presenta información de mercado, aspectos técnicos del proceso de producción de composta, proyecciones financieras y su respectiva evaluación económica, todo ello con el fin de soportar la rentabilidad y viabilidad de este proyecto, y proporcionar información clara y veraz de las perspectivas y oportunidades para su realización.

### *1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.*

Este proyecto de inversión tiene como objetivo sustantivo fundamentar la creación de una nueva unidad de negocio en la

---

<sup>1</sup> Que viene del inglés compost, compuesto de.

empresa Praderas el Colorado, S. de R. L. de C. V. cuyo objeto es la producción de un fertilizante orgánico denominado composta.

## *1.2 DEFINICION DEL PRODUCTO.*

La “composta” es un fertilizante orgánico que surge de la mezcla de estiércol vacuno, casquillo de algodón y agua, el cual requiere un proceso completamente natural.

Este producto es un mejorador de la estructura del suelo, protector del suelo contra la erosión, mejorador de la circulación (capilaridad) y retención de agua, regulador térmico del suelo, administrador lento de productos de descomposición utilizables por la planta (nitrógeno), abastecedor de sustancias orgánicas que favorecen el crecimiento, estimulador de la actividad microbiana y retardador de la fijación irreversible de nutrientes en el suelo.

## **1.3 MERCADO.**

### 1.3.1 MERCADO META.

Se identificó en el Valle de Mexicali a una empresa denominada Promotora Agrícola el Toro, S.A. de C. V. la cual se dedica a la producción de hortaliza orgánica de exportación a Estados Unidos de

América, quien requiere al año actualmente un total de 28,000 toneladas de composta, para sus diversos cultivos, a quien en lo sucesivo se le llamará cliente potencial.

### 1.3.2 DEMANDA ACTUAL Y PROYECTADA.

La demanda del cliente potencial se convierte en la demanda actual del presente proyecto; basado en el estudio realizado por la FAO (Food and Agriculture Organization) que muestra un crecimiento esperado en la importación de productos orgánicos a EUA, del 2% anual como mínimo y del 3% como máximo, se considera de manera conservadora para este proyecto la demanda de acuerdo al crecimiento mínimo del 2% por año.

### 1.3.3 OFERTA.

Los oferentes que se describen a continuación (que actualmente existen en el mercado) no representan una opción viable para el requerimiento del cliente potencial y estos son:

1. La harina de pescado.

2. La composta a base de estiércol vacuno producido por la compañía Colorado Company.
3. El guano de murciélago.
4. La urea y amoniaco.

#### 1.3.4 DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO.

Se determinó como precio de venta de la composta el de \$ 200 pesos por tonelada el cual no es sujeto de IVA, ya que es para producción agrícola.

#### **1.4 ESTUDIO TÉCNICO.**

La composta es un fertilizante orgánico que surge de la biodegradación de la mezcla de estiércol vacuno, casquillo de algodón y agua. El sistema de producción utilizado en el presente proyecto es al aire libre, mediante pilas o montones.

##### *1.4.1 CAPACIDAD DEL PROYECTO.*

Este proyecto está diseñado para producir 35,000 toneladas de composta anualmente, sin embargo dicha capacidad se ve limitada por la demanda actual del cliente potencial que es de 28,000 toneladas anuales, estimando que ésta aumentará un 2% cada año.

#### *1.4.2 CURVA DE APRENDIZAJE.*

Se contará con la asesoría por parte del personal del cliente potencial de este proyecto, hasta el momento en que se obtenga la certificación orgánica; el tiempo estimado para la obtención de la certificación es en un periodo menor a un año.

#### *1.4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.*

Los insumos principales son:

- Estiércol.
- Casquillo de algodón.
- Agua.

El proceso consiste en las siguientes etapas:

1. Recolección y transporte de materia prima.
2. Mezcla y construcción de la pila.
3. Monitoreo y control de temperatura.

4. Control de humedad.
5. Maduración.
6. Control de calidad.
7. Almacenaje.

#### *1.4.4 LOCALIZACIÓN.*

El terreno de producción de composta se localizará en el ejido Cuernavaca ubicado en el valle de Mexicali. Se consideraron varios criterios de ubicación tales como; la distancia del terreno de producción a la fuente de recuperación de la materia orgánica, fácilmente accesible a camino o carretera, acceso a fuentes fijas de agua, lejanía a zonas de alta densidad poblacional.

#### *1.4.5 ORGANIZACIÓN.*

El presente proyecto constituye una nueva unidad de negocio para la empresa Praderas el Colorado, S. de R. L. de C. V., de tal forma el líder del presente proyecto es la gerencia general de la empresa, la selección y contratación del personal correrá a cargo de una empresa prestadora de servicios quien será la responsable del cálculo y entero de impuestos y retenciones generadas por la relación laboral.

#### *1.4.6 ASPECTO INSTITUCIONAL.*

El aspecto institucional más importante para el proyecto es la solicitud y obtención de la certificación orgánica, en ésta se acredita que la composta ha sido procesada según normas estándar y verificadas por el departamento de agricultura de Estados Unidos de América (U.S.D.A).

#### *1.4.7 INVERSIÓN FIJA.*

La inversión en los diversos equipos directamente relacionados con la producción de la composta, considerando requerimientos expuestos en el estudio técnico, así como activos fijos intangibles los cuales en su totalidad ascienden a \$ 2,423,195 pesos.

### **1.5 CONCLUSIÓN DEL PROYECTO**

El análisis que se detalla en el estudio de mercado nos indica la existencia de un cliente potencial cuya demanda actual puede ser cubierta al 100% con el presente proyecto, esto representa 28,000 toneladas de composta anuales, con un incremento por año del 2%.

El precio planeado a ofrecer que es de \$ 200.00 pesos por tonelada de composta, se estima puede generar una rentabilidad neta después de impuestos del 25%, según datos especificados en la parte del estudio financiero.

Por todo lo anterior y tomando como premisa de que todo proyecto de inversión es visualizar la rentabilidad del mismo, para

justificar las inversiones inherentes creemos que el presente estudio concluye con bases objetivas, de que la demanda actual del cliente potencial representa un mercado atractivo para el presente proyecto.

Partiendo de la base de que en cualquier proyecto se pretende determinar la unidad productiva óptima que utilice de manera eficaz y eficiente todos los recursos disponibles para obtener el producto deseado, se realizó el presente estudio técnico mostrando los resultados que justifican la realización del proyecto.

El análisis y descripción de esta fase del proyecto de inversión comprende la descripción del producto, la capacidad real del proyecto, la descripción del proceso de producción, la localización del terreno para la producción, el cronograma de inversiones y el análisis y determinación de costos de producción.

Finalmente derivado de los resultados obtenidos con motivo del estudio de mercado realizado, el cual muestra una demanda a satisfacer y basándose en los análisis de requerimientos técnicos y costos respectivos; se desprende como conclusión la viabilidad para llevar a cabo el proyecto de inversión de producción de composta.

## **2. ESTUDIO DE MERCADO.**

### *2.1 Antecedentes.*

La utilización de fertilizantes orgánicos en la agricultura se ha venido realizando desde la antigüedad al utilizarse los residuos ganaderos para restituir la materia orgánica del suelo y así aumentar la capacidad de retención de los nutrientes. En un periodo más cercano, se introdujo el uso de los fertilizantes químicos; esto hizo que los rendimientos obtenidos en el sector agrario (todos los cultivos) aumentaran, lo que implicó problemas de contaminación por exceso de nitratos en suelos y aguas.

Sin embargo, en las últimas décadas, se han presentado cambios importantes en la producción y consumo de alimentos en el ámbito mundial. Esta tendencia se vincula principalmente con una fuerte preocupación por la salud, nuevas exigencias en los gustos de los consumidores y una mayor concientización por la protección del medio ambiente. Por ello, la agricultura orgánica, que se caracteriza por la no-utilización de químicos en el proceso de pre-cosecha y cosecha, ha tomado un gran auge, principalmente en Estados Unidos y Europa.

La concepción amplia de agricultura orgánica se basa en los sistemas de producción integrales que utilizan insumos naturales a través de prácticas especiales, como compostas, abonos verdes, control biológico, insecticidas a base de plantas, etcétera, generando un producto libre de residuos tóxicos, no sólo en el campo sino también en el transporte, envase, embalaje y etiquetado.

Los alimentos orgánicos y naturales ya han ganado un espacio importante en el mercado mundial de alimentos. Por esta razón, un gran número de países ha dado respuesta a esta demanda, por medio del desarrollo de sistemas de producción orgánicos y de nuevas formas de comercialización; México no es ajeno a esta tendencia, aunque su papel más importante se ubica como productor y no como consumidor, aún.

Algunos productores del sector agropecuario nacionales y extranjeros han identificado en el valle de Mexicali ventajas significativas para la producción de un tipo específico de fertilizante orgánico denominado composta, que se elabora a base de estiércol vacuno y casquillo de algodón.

Dichas ventajas están relacionadas con la abundancia de insumos, cercanía con un mercado altamente consumidor de productos orgánicos, así como condiciones propicias ambientales y geográficas.

### *2.1.1 Objetivo del estudio.*

Esta investigación tiene como objetivo sustantivo cuantificar la demanda en el mercado local de fertilizante orgánico denominado “composta” que se pretende producir, así como determinar las posibilidades de satisfacer dicha demanda.

## **2.2 El producto.**

### *2.2.1 Definición.*

La composta es un fertilizante orgánico que surge de la mezcla de estiércol vacuno, casquillo de algodón y agua, mejorador de la producción agrícola y de áreas verdes, el cual requiere un proceso completamente natural.

### *2.2.2 Características.*

El producto<sup>2</sup> se caracteriza por las siguientes propiedades:

- Mejorador de la estructura del suelo (retirando la dureza con el paso de los años).
- Protector del suelo contra la erosión.
- Mejorador de la circulación (capilaridad) y retención de agua.

---

<sup>2</sup>Sujeto de estudio

- Regulador térmico del suelo. Ello significa suelos menos fríos en invierno y menos calientes en verano.
- Administrador lento de productos de descomposición utilizables por la planta (nitrógeno) .
- Abastecedor de sustancias orgánicas que favorecen el crecimiento (auxina-hormona de crecimiento).
- Estimulador de la actividad microbiana beneficiosa para la planta por formarse micorrizas (una micorriza es la asociación simbiótica de un hongo y una raíz).
- Retardador de la fijación irreversible de nutrientes en el suelo (los elementos ya fijados no pueden ser liberados por la planta).
- Contribuidor a la formación de humus (materia orgánica descompuesta) que retiene los iones de los elementos útiles para la planta, liberándolos cuando los necesite.

### *2.2.3 Sustitutos y/o similares.*

Para el mejoramiento de suelos en áreas verdes y producción agrícola no orgánica, existen una serie de sustitutos y/o similares con amplia demanda y posicionamiento en el mercado, que a continuación se enlistan en el cuadro uno.

**Cuadro 1.** Relación de productos sustitutos y similares.

<b>Producto sustituto / similar</b>
Urea y amoniacó
Harina de pescado
Guano

Sin embargo, para productos orgánicos, particularmente agrícolas, actualmente no existe en el mercado un producto que por sus características técnicas, aplicación y certificación cumpla con los requerimientos, del siguiente modo:

1. Que sea un producto orgánico.
2. Que este certificado por la USDA<sup>3</sup>.
3. Que se pueda aplicar en la etapa de pre-siembra.

El siguiente es un análisis de los productos sustitutos y/o similares y su viabilidad técnica y normativa en el mercado de las hortalizas orgánicas, que incluye al producto objeto de este proyecto.

---

<sup>3</sup> United States Department of Agriculture.

**Cuadro 2.** Viabilidad técnica de productos ofertados en el mercado de fertilizantes.

Sustituto	Características técnicas	Certificación USDA y OMRI <sup>4</sup>	Etapa de aplicación	Compite
Composta	Cumple	Sí	Pre-siembra	Sí
Harina de pescado	Cumple	Sí	Cultivo	No
Guano	Cumple	Sólo OMRI	Pre-siembra	No
Urea	No cumple	No	Pre-siembra y cultivo	No
Amoniaco	No cumple	No	Pre-siembra y cultivo	No

## 2.3 Demanda.

### 2.3.1 Ubicación de la demanda.

Para efectos del presente proyecto la demanda se ubica en Mexicali, Baja California, México. Considerando lo anterior, es importante mencionar que el valle de Mexicali, es la región agrícola más importante del estado, la cual cuenta con más de 200,000 hectáreas de irrigación, con lo que contribuye a las principales cosechas de México, incluyendo trigo y algodón; con lo anterior, el valle de Mexicali se ha caracterizado por ser una importante zona de exportación de espárrago, brócoli, cebolla verde (comúnmente conocido como “cebollín”) y rábano.

---

<sup>4</sup> Organic Materials Review Institute

### 2.3.2 Universo.

Por el valor que como fertilizante posee la composta, ésta puede ser utilizada en jardinería (áreas verdes públicas y privadas) y agricultura convencional y orgánica.

**Cuadro 3.** Universo por segmentos.

Segmento	Mercado meta
Áreas verdes	Casas Centros deportivos Áreas verdes públicas Parques Centros de recreación Otros
Producción agrícola	Sistemas de producción tradicionales Sistemas de producción orgánicos

### *2.3.3 Premisas para la segmentación del mercado.*

Con base en las indagaciones realizadas y el análisis del cuadro tres, se llegó a la conclusión de segmentar el Universo y concentrarse

en un nicho de oportunidad, en virtud de la aparente inviabilidad económica del proyecto si su venta fuese orientada al perfil del agricultor en la región, debido a los siguientes factores:

- El costo del fertilizante orgánico en el corto plazo es mayor que el inorgánico, ya que, por las propiedades de éste se debe aplicar una mayor cantidad en la pre-siembra para poder igualar los niveles de nutrientes alcanzados por un fertilizante químico. Así que, representaría una mayor inversión monetaria por parte del agricultor.
- Despreocupación por el mejoramiento de las propiedades físicas y químicas de suelo, debido a que se tiene un cultivo por año. El tener un cultivo por año genera en la mayoría de los agricultores poca preocupación por invertir un poco más de dinero para la mejora del suelo en el que trabajan; esto es, porque le dan poca rotación a la tierra y consideran que no es necesario aplicar algunos productos adicionales para enriquecerlo, la mayoría de los agricultores que piensan en invertir un poco más es porque tienen más de un cultivo por año y desean que la tierra siga siendo productiva.
- Desconocimiento de los beneficios que tiene la práctica del compostaje. Entre los agricultores de la región existe total desconocimiento con relación a la composta (desde su proceso hasta su aplicación), esto debido a que no existe quien la produzca de manera local para venta o comercialización.

Si se orientara al segmento de jardinería la participación en el mercado sería insuficiente, en virtud del volumen tan bajo de ventas que representaría la demanda potencial insatisfecha, esto por la sobre oferta en el mercado, ya que, actualmente este tipo de productos se ofrecen en viveros y tiendas de autoservicio localizadas en Mexicali, así como en Calexico y El Centro California, EUA.

2.3.3.1 Premisas para la segmentación del mercado: basado en la prefactibilidad técnica y económica.

**Cuadro 4.** Prefactibilidad.

Segmento	Mercado meta	Características
Áreas verdes	Casas	Aquí el factor que determina la prefactibilidad es el

	Centros deportivos Áreas verdes públicas Parques Centros de recreación Otros	hecho de que el terreno en donde se podría utilizar la composta no son áreas grandes y se tendría que utilizar una mínima cantidad de este fertilizante para mejorar el crecimiento de las plantas y la estructura del suelo, lo que trae como consecuencia que su venta no sea de grandes volúmenes, además no es un producto que por el precio se pueda colocar de manera comercial, ya que en tiendas como Home Depot, Walmart y Costco venden sacos o bolsas a un precio que oscila entre los 10 pesos y 80 pesos.
Producción agrícola	Producción tradicional	Por la falta de cultura y de conocimiento entre los agricultores, además de considerar la situación económica y la cantidad de ciclos que tiene al año en producción no es un producto que se muestre atractivo para ellos.
	Producción orgánica	Debido a los requerimientos que establece la certificación por parte de la USDA la composta se convierte en producto único para la cosecha de productos orgánicos.

#### 2.3.4 Mercado meta.

Como parte de las indagaciones y debido a los segmentos anteriormente descritos (2.3.3.1) se hizo necesaria la identificación de una alternativa de negocio para el proyecto. Este proceso permitió la localización de productores orgánicos, cuya obligatoriedad en materia de inocuidad permitiera el establecimiento de una alianza estratégica (ver cuadro dos).

De este modo, se contactó y propuso a los directivos de la empresa “Promotora Agrícola el Toro, S.A. de C. V.”, (en lo sucesivo el “cliente potencial”), trasladar sus operaciones de producción de composta al proyecto, con lo que éste se beneficia con el aseguramiento del abasto y calidad, así como la eliminación del costo de oportunidad que implica la atención a la producción de composta (su negocio es la producción y comercialización de productos hortícolas de naturaleza orgánica); y para el proyecto, el aseguramiento de un cliente que compre el total de su producción de composta, teniendo como soporte el insumo principal, que es el estiércol vacuno, el cual está garantizado, ya que la actividad principal de la empresa ejecutora de este proyecto es la cría y engorda de ganado, por lo tanto, cuenta con las suficientes cabezas de ganado para hacer la obtención del mismo.

#### *2.3.5 Demanda actual: basada en el cliente potencial.*

En virtud, de que la empresa “Promotora Agrícola el Toro, S.A. de C. V.” se convierte en el cliente potencial del proyecto, su demanda actual se convierte a la vez en la demanda del proyecto, misma que se presentará posteriormente como ventas anuales en toneladas en el capítulo de análisis financiero.

Esta demanda de composta es de 28,000 toneladas al año para su diversidad de cultivos (apio, cebollín, dos variedades de lechuga y rábano) que representan de 2 a 3 cultivos por año.

**Cuadro 5.** Demanda actual de fertilizante orgánico por ciclo (toneladas).

Ciclo	Producto				Total por Ciclo
	Apio	Rábano	Lechuga	Cebollin	
Abril-Septiembre			7000	10500	17500
Octubre-Marzo	3500	3500		3500	10500

\*Distribución para fines académicos.

\*Épocas de siembra tomados de INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias)

### 2.3.6 Proyección de la demanda.

El factor que se tomo como referente para determinar la proyección de la demanda es la tendencia en el consumo de productos orgánicos en EUA, por ser éste el mercado del cliente potencial.

Este país es un importante importador de alimentos orgánicos, y constituye uno de los principales mercados para dichos productos, además, con amplias posibilidades de crecimiento, tal como se plantea en el cuadro seis.

Para el proyecto este factor tiene una correlación directa, pues dependiendo de la demanda de tales productos, será la demanda de composta para el proyecto.

**Cuadro 6.** Estimación de la demanda de productos orgánicos en el mediano plazo. (En MM de dólares estadounidenses)

País	2000	2010 (menor)	2010 (Mayor)	*Tasa de Crecimiento%	Participación de Productores de Importación %
EUA	8,000	20,000	29,700	20-30	2**

\*Tasa de crecimiento media anual

\*\*Tomado a partir de FAO (*Food and Agriculture Organization*) Estudio de mercado mundial de alimentos orgánicos.

**Cuadro 7.** Proyección de la demanda de composta en toneladas.

Año	Incremento 2%
1	28,000
2	28,560
3	29,131
4	29,713
5	30,308
6	30,914
7	31,532
8	32,163
9	32,806

10	33,462
----	--------

## **2.4 Oferta: basada en el mercado meta**

Los oferentes que se describen en el cuadro siguiente no representan una opción viable para el requerimiento del cliente potencial, esto debido a que:

1. La harina de pescado, aún cuando es un fertilizante orgánico, no puede ser utilizado para el cultivo de hortalizas orgánicas durante la etapa de pre-siembra, esto se encuentra establecido como requerimiento en la certificación de la USDA, bajo la cual se rige el cliente potencial.

2. La composta a base de estiércol vacuno producido por la compañía Colorado Company, es viable para ser utilizada por el cliente potencial, pero debido a los altos costos que alcanzaría el flete hasta Mexicali y a problemas de logística en la entrega, es imposible considerar este producto para ser utilizado por el cliente potencial.

3. El guano de murciélago puede ser utilizado en la etapa de pre- siembra de cultivos orgánicos, pero este producto no cuenta con la certificación de la USDA, sólo con la de OMRI; por lo tanto el cliente potencial no puede hacer uso de el para satisfacer sus requerimientos.

4. La urea y el amoníaco son fertilizantes inorgánicos o químicos por lo que quedan descartados para ser usados en la producción de alimentos orgánicos.

**Cuadro 8. Oferentes.**

Producto	Oferente	Ubicación	Tipo de Oferta
----------	----------	-----------	----------------

**Orgánicos (a base de)**

<b>Harina de pescado</b>	Quimical, S.A. de C.V.	Carretera a San Luis Km. 15 Delegación González Ortega, Mexicali, B.C.	Sustituto que se aplica en la etapa de pre-siembra
<b>Guano</b>	Impulsora de Insumos Agrícolas Especializados de Sonora, S.A. de C.V.	Brasil #1500, Col. Cuauhtémoc, Mexicali, B.C.	Sustituto que se aplica en la etapa de pre-siembra pero sólo certificado por la OMRI

**Inorgánicos**

<b>Urea y amoníaco</b>	Servicios NH3, S.A. de C.V.	Carretera a San Luis Km. 14.5 Delegación González Ortega, Mexicali, B.C.	Sustituto que se aplica en la pre-siembra y en el cultivo pero no certificado por ser inorgánico
	Fertilizantes S.A. de C.V.	Tepeyac, Carretera a San Luis Km. 18.5 Delegación González Ortega, Mexicali, B.C.	

Así es como “Promotora Agrícola el Toro, S.A. de C. V.” opta desde hace nueve años por el autoabastecimiento destinando

recursos humanos y financieros para su realización, sin ser ésta su actividad preponderante.

## 2.5 Precio

**Cuadro 9.** Precio.

Empresa	Precio por tonelada
Promotora Agrícola el Toro,S.A de C.V.	200 Mn
Colorado Company	16,850 Mn

Ratificando que la demanda potencial es la demanda actual del cliente potencial, como referente del precio, se presenta el costo de producción por tonelada de “Promotora Agrícola el Toro, S.A. de C. V.” y el precio por tonelada de Colorado Company considerando el costo del flete hasta Mexicali, esto se puede observar en el cuadro nueve.

Cabe aclarar que los datos de referencia son una base, más no una condición para establecer el precio de venta que el proyecto arrojará debido a que, tal como se reconoció en las reuniones sostenidas con el cliente potencial, se tomarán en consideración los costos de oportunidad que para la empresa antes mencionada el auto abasto representa.

## **2.6 Determinación del precio del producto.**

Para la determinación del precio del producto se tomará como referencia el costo de producción para el cliente potencial, el precio de venta que ofrece la compañía del mismo corporativo llamada Colorado Company, y el costo de producción para ejecutar este proyecto; de ahí se deriva que la composta tendrá un precio de \$ 200 pesos por tonelada el cual no es sujeto de I.V.A, ya que es para producción agrícola.

La decisión de este precio se encuentra basada en tener la oportunidad de mantener como precio el actual costo de la empresa “Promotora Agrícola el Toro, S.A. de C. V.”, considerando que el flete del producto terminado será pagado por el cliente potencial, por lo tanto su costo será de más de \$200 pesos.

El resto de los elementos será determinado una vez que se desarrolle la estructura del costo, en el apartado de Estudio Técnico.

## **2.7 Distribución.**

El canal para la distribución del producto puede considerarse en una dirección:

Producto → Consumidor

La comercialización del producto se establecerá de la siguiente manera:

- La unidad de medida para la comercialización del producto será en toneladas métricas.
- La entrega se efectuará en el área de producción y el flete libre a bordo a cargo del comprador.
- El plazo de entrega del producto será un mes antes de que comience la pre-siembra, para ello, el cliente entregará un calendario anual de cultivos.
- La presentación del producto será a granel.
- Las condiciones de pago será crédito comercial (15 días).

## **2.8 Conclusiones.**

### **ALIANZA ESTRATEGICA – VIABILIDAD DEL PROYECTO**

- El estudio realizado nos permite concluir de manera razonable que existe la oportunidad de efectuar una inversión de recursos con certidumbre de que la misma sea redituable, sustentado en la aceptación del cliente potencial “Promotora Agrícola EL Toro,

S.A. de C. V.” esta de acuerdo en establecer una alianza estratégica que le garantice el abastecimiento de su demanda actual y futura de fertilizante orgánico con la calidad que requiera.

- La alianza le permita al cliente potencial concentrarse en su actividad básica que es la producción de hortaliza orgánica de exportación y al proveedor especializarse en la producción de fertilizante orgánico.

## DEMANDA

- La demanda actual de fertilizante orgánico, en dos posibles ciclos de producción del cliente potencial es de 28,000 toneladas anuales, con fechas precisas para ser satisfechas las cantidades demandadas en cada una de ellas.
- Las condicionantes o variables de la demanda del producto del proyecto (el consumo de alimentos orgánicos en E. U. A.) son estables y con tendencias de crecimiento anuales del 2% para nuestro cliente potencial.

## OFERTA

- Analizando el entorno de la fertilización de cultivos de alimentos, para el caso de los orgánicos, automáticamente se eliminan los fertilizantes inorgánicos, es decir, los derivados de productos químicos.

- Sin embargo es importante mencionar que para la utilización del producto del proyecto este deberá ser certificado por el Programa Nacional Orgánico de la U.S.D.A
- La alternativa de oferta de proveedores extranjeros, no resulta atractiva para el mercado local debido al alto costo del flete hasta el sitio de la demanda.

## PRECIO

- El precio factible de nuestro producto esta determinado por el costo de oportunidad que representa para el cliente potencial en la alianza estratégica convenida.

### **3. Estudio Técnico.**

#### *3.1 Descripción del producto.*

La composta es un fertilizante orgánico que surge de la biodegradación de la mezcla de estiércol vacuno, casquillo de algodón y agua, por la acción de millones de bacterias, hongos y otros microorganismos.

El sistema de producción de la composta del presente proyecto es aerobio (en presencia de oxígeno); el estiércol y el casquillo de algodón se amontonan en una pila para compostar, la cual hay que voltearla regularmente y triturarla hasta lograr una textura refinada manteniendo cierta humedad para que el ambiente sea favorable para los microorganismos, durante un periodo de cinco meses.

Componente	Unidad de medida	Cantidad por ton. de Composta producida
Estiércol	Tonelada	1.16
Casquillo y/o Paja	Tonelada	0.387
Agua	Litros	484.53

## 3.2 Tamaño

### 3.2.1 Capacidad del proyecto

Este proyecto tiene una capacidad de 35,000 toneladas anuales de composta, trabajando un solo turno al día; se cuenta con los insumos y el equipo suficientes para alcanzar dicha capacidad; sin embargo, la capacidad real del proyecto es de 28,000 toneladas anuales, que representa la demanda actual del cliente potencial, y se estima que esa demanda se incremente un 2% cada año, según se

muestra en el estudio de mercado; es así como la capacidad real representa el 80% de la capacidad máxima del proyecto.

**Cuadro 10.** Capacidad del proyecto máxima y real.

Hectáreas de terreno	<b>10.85</b>	
Ciclo de producción	<b>5 Meses</b>	
Porcentaje de capacidad utilizada	<b>100%</b>	<b>80%</b>
Pilas elaboradas de producto terminado por ciclo	<b>35</b>	<b>28</b>
Equivalente de cada pila en toneladas	<b>500</b>	<b>500</b>
Producción en toneladas por ciclo	<b>17,500</b>	<b>14,000</b>
Ciclos por año de producto terminado	<b>2</b>	<b>2</b>
Total de producto terminado en toneladas	<b>35,000</b>	<b>28,000</b>

### **3.3 Factores condicionantes de la capacidad real**

#### *3.3.1 La capacidad instalada y la demanda.*

Un factor condicionante de la capacidad, es la demanda, aún cuando la capacidad del proyecto es mayor, sólo se satisfacerán los requerimientos de composta del cliente potencial.

#### *3.3.2 La capacidad instalada y los insumos.*

Aún cuando la disponibilidad de insumos no determinó la capacidad del proyecto, si la proyección de la demanda se incrementara a más de lo estimado, se tendría que obtener el insumo principal de fuentes externas, originando esto, un incremento en el costo de producción.

### 3.3.3 Proyección de la producción.

Los volúmenes de producción reales se ven definidos por la estimación de demanda de productos orgánicos en EUA, mercado al cual se enfoca la producción del cliente potencial.

**Cuadro 11.** Volúmenes de producción reales.

Año	Producción Ton.Composta	% de Capacidad Utilizada
1	28,000	80%
2	28,560	82%
3	29,131	83%
4	29,713	85%
5	30,308	87%
6	30,914	88%
7	31,532	90%
8	32,163	92%
9	32,806	94%
10	33,462	96%

#### *3.3.4 Márgenes de capacidad utilizable.*

Dadas las características del proyecto, como son la obtención de insumos, la capacidad del equipo y la capacidad de las instalaciones se puede producir hasta 35,000 toneladas de composta, pero basado en los requerimientos del cliente potencial la producción real en 10 años será de 33,462 toneladas, teniendo así, un margen de capacidad utilizable de 1,538 toneladas de composta.

#### *3.3.5. Curva de aprendizaje.*

Para el aprendizaje de este proyecto establecido en el Valle de Mexicali, se recibirá capacitación por parte de personal del cliente potencial (quienes cuentan con nueve años de experiencia en el proceso), hasta que se obtenga la certificación por parte de la U.S.D.A., cuyo tiempo estimado es menor a un año (10 meses).

### **3.4. Proceso de producción**

#### *3.4.1 Definición.*

El compostaje es un proceso biológico aerobio, que bajo condiciones de aireación, humedad, temperaturas controladas y combinando bases mesófilas (temperatura y humedad medidas) transforma los residuos orgánicos degradables en un producto estable e higienizado; el compostaje es:

- Una técnica de estabilización y tratamiento de residuos orgánicos biodegradables. El calor generado durante el proceso va a destruir las bacterias patógenas, huevos de parásitos y muchas semillas de malas hierbas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado.

El producto obtenido al final de un proceso de compostaje, “la composta”, posee un importante contenido en materia orgánica y nutrientes, pudiendo ser aprovechado como abono orgánico.

#### 3.4.1.1 Sistema de compostaje del proyecto.

Los sistemas de compostaje tienen como finalidad facilitar el control y la optimización de parámetros operacionales, para obtener un producto final con la suficiente calidad, desde el punto de vista sanitario como de su valor como fertilizante.

El sistema utilizado en el proceso de producción del presente proyecto es en pilas estáticas y al aire libre del Método Luebke, que consiste en un método muy simple y económico, donde los materiales se amontonan sobre el suelo en forma de pilas y estas son ventiladas por convección natural, el aire caliente que sube desde el centro de la pila crea un vacío parcial que aspira el aire de los lados (como se muestra en figura uno), sistema comúnmente utilizado en EUA.

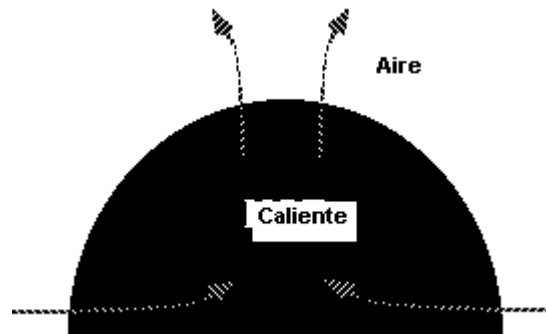


Figura 1

#### *3.4.2 Insumos principales.*

Los materiales para la producción de composta suelen ser subproductos o materiales residuales. Es raro que un solo material residual tenga todas las características requeridas para una composta eficaz. Por tanto, es necesario mezclarlo con otros materiales diferentes, en proporciones adecuadas, para obtener una mezcla con las características necesarias para llevar a cabo el proceso de compostaje.

La relación carbono nitrógeno es importante ya que los organismos que intervienen en el proceso necesitan de nutrientes para crecer y reproducirse, los microorganismos utilizan el carbón de los residuos como fuente de energía, y el nitrógeno es el elemento necesario para formar las proteínas con qué construir sus cuerpos.

No todos los materiales orgánicos tienen la misma biodegradabilidad, si la relación carbono nitrógeno es muy elevada disminuye la actividad biológica; sin embargo, si los materiales orgánicos a compostar son poco biodegradables la lentitud del proceso se deberá a esta causa. Una relación carbono nitrógeno muy baja no afecta el proceso de compostaje, pero se pierde el exceso de nitrógeno en forma de amoniaco.

Como uno de los objetivos del compostaje es la conservación de nutrientes, no se puede permitir esa pérdida, entonces la mezcla de distintos residuos con diferentes relaciones carbono nitrógeno pueden solucionar estos problemas.

En el cuadro doce se muestran las características deseables de la mezcla de materiales de partida para llevar a cabo la composta.

**Cuadro 12.** Características de la mezcla a compostar.

Características	Rango Razonable	Rango Preferido
Relación C/N	20-40	25-30
Humedad	40-65%	50-60%

La lista de materiales apropiados para hacer una composta de calidad es interminable; sin embargo, para el proyecto efecto de este estudio los materiales principales a utilizar son los siguientes:

1. Estiércol vacuno: Es un material rico en nitrógeno y muy húmedo. Generalmente este residuo requiere una mezcla con materiales secos y ricos en carbono.
2. Casquillo de algodón: Este material tiene un bajo contenido en humedad y alto contenido en carbono, por lo tanto su degradabilidad es de moderada a pobre.
3. Agua: Necesaria en el proceso para facilitar que los nutrientes estén disponibles a los microbios y para que estos puedan realizar sus procesos reproductivos, metabólicos y asimilativos.

#### 3.4.2.1 Disponibilidad de insumos.

- El estiércol. La empresa ejecutora del proyecto cubre el requerimiento de estiércol necesario para la demanda actual del cliente potencial.
- El casquillo de algodón. Se obtendrá de la empresa “Despepitadora Cachanilla, S.A. de C. V.” durante los

meses de octubre y noviembre y el único costo que representa es el transporte hasta el campo orgánico.

- El agua. El terreno seleccionado donde se llevará a cabo la producción de composta cuenta con un pozo para almacenar agua además de que cuenta con la cercanía de un canal.

#### 3.4.2.2 Insumos sustitutos.

En sustitución al casquillo de algodón se pueden utilizar, paja de trigo, celulosa de papel y aserrín ya que poseen el mismo contenido en carbono que el casquillo de algodón, en el siguiente cuadro se presentan las posibles fuentes de obtención.

**Cuadro 13.** Insumos sustitutos y posible fuente de obtención.

<b>Material</b>	<b>Fuente</b>
Paja de Trigo	Productores de trigo del Valle de Mexicali
Celulosa de papel	Fábrica de Papel San Francisco, S.A.
Aserrín	Tecate Furniture Manufacturing, S.A.

### 3.4.3 Descripción de proceso.

#### 3.4.3.1 Recolección y transporte de materia prima.

El compostaje empieza con la recolección de los materiales orgánicos, el estiércol se transportará de los corrales de “Praderas el Colorado S. de R. L. de C. V.” en los camiones de volteo que se adquirirán para el proyecto, los cuales llevarán 25 toneladas por viaje hasta el terreno seleccionado para realizar la producción. (Ver imágenes uno y dos).



Imagen 1

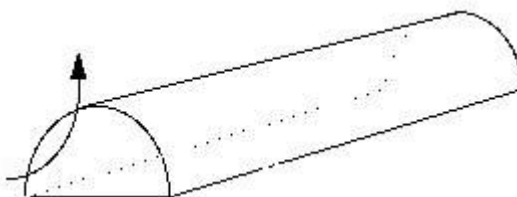


**Imagen 2**

Por otro lado, el casquillo de algodón será transportado de “Despepitadora Cachanilla, S.A. de C. V.” por los transportistas con los que esta empresa cuenta.

#### *3.4.3.2. Mezcla y construcción de la pila.*

Una vez que los materiales se encuentren en el terreno, viene la etapa fundamental del compostaje que consiste en mezclar las materias primas (estiércol y casquillo de algodón) en las proporciones adecuadas y colocar la mezcla en forma de pila. Ver figura dos y tres.



**Figura 2**

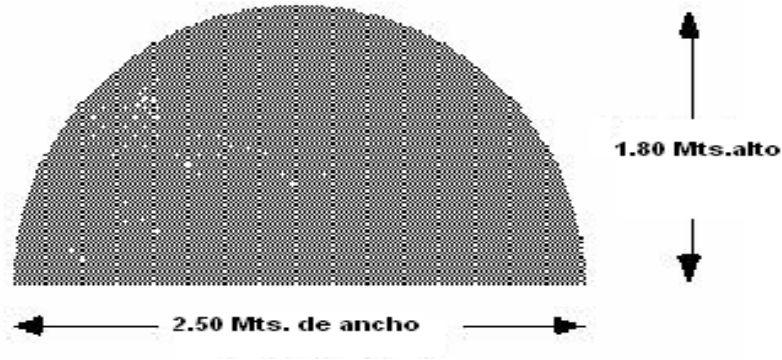


Figura 3

Se delimita con cal el área de la pila la cual será de 2.50 metros de ancho por 1.80 de alto y con una longitud de 304 metros, existe una separación de 2 metros entre pila y pila, espacio suficiente para operación de la maquinaria requerida, como es la trituradora de estiércol, el tractor y la pipa.

El diseño de la pila es para permitir la circulación del aire a lo largo de la pila, manteniendo temperaturas en las gamas apropiadas.

Si las pilas son demasiado grandes, el oxígeno no puede penetrar en el centro, mientras que si son demasiado pequeñas no calentarán adecuadamente.

Cabe señalar que en la mezcla también es importante la relación C/N (Carbono-Nitrógeno) y como lo mencionamos anteriormente la relación óptima para un producto final de características adecuadas es de 25-35.

Ya que si es superior a 35 el proceso de fermentación se alarga considerablemente hasta que el exceso de carbono es oxidado y la

relación de carbono y nitrógeno desciende a valores adecuados para el metabolismo.

Si la mezcla fuese inferior a 25 se producen pérdidas considerables de nitrógeno en forma de amoníaco.

Considerando lo anterior en la formación de la pila la relación que existirá de estiércol y casquillo de algodón será de 3-1, es decir, se aplicarán 580 toneladas de estiércol y 194 toneladas de casquillo de algodón, además se considera un 35% de merma, debido a que el estiércol tiene un alto contenido en humedad y durante el proceso pierde peso. Es así, como al final del proceso cada pila contendrá 500 toneladas de composta.

Una vez que se tiene delimitado el área de las pilas, con la ayuda del cargador frontal es aplicado el estiércol, y se pasa sobre él la trituradora para lograr una textura más refinada del material. Ver imagen tres.



Imagen 3

Triturado el estiércol se aplica el casquillo de algodón y de nuevo pasará la trituradora para homogenizar la mezcla. Ver imagen cuatro.



**Imagen 4**

El siguiente paso es aplicar la suficiente agua para que el proceso de fermentación comience, esto se hará con la ayuda del camión pipa; se pasará por cada lado de las pilas es decir, regar el lado derecho e izquierdo de las pilas para lograr que la pila completa se humedezca. Ver imagen cinco.



Imagen 5

#### *3.4.4 Monitoreo y control de Temperatura.*

##### *Importancia del control de la temperatura.*

La importancia de esta etapa del proceso radica en que una vez que el material esta compostando pasa por un ciclo de temperaturas que es ocasionado por la actividad de los microbios. Al inicio la pila aumenta rápidamente la temperatura por el compostaje de los materiales que se degradan fácilmente, en la figura cuatro, se muestra el comportamiento de la temperatura durante los dos primeros meses del proceso.

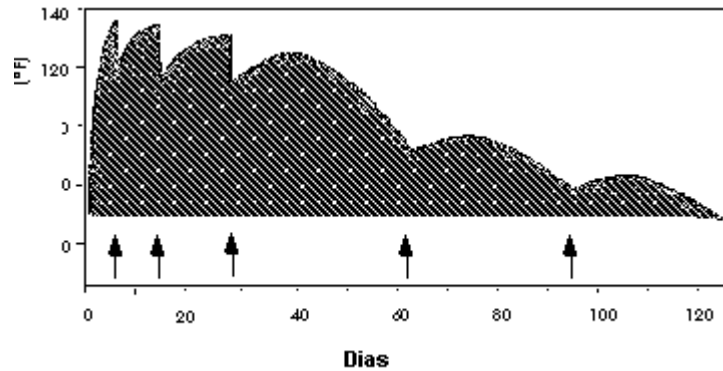


Figura 4

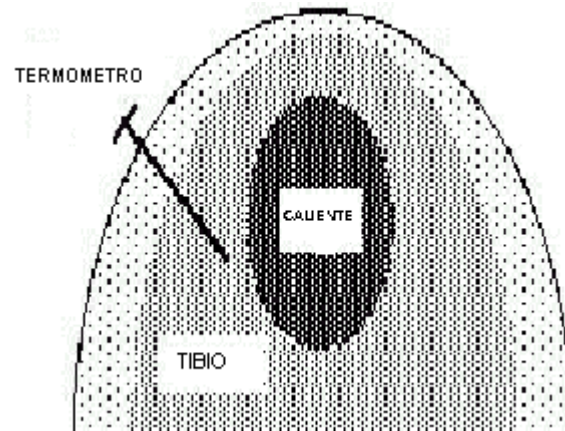
Si durante los dos primeros meses las temperaturas oscilan entre los 131 °F -150 °F , la composta se esteriliza sola, ya que, a estas temperaturas mueren microorganismos patógenos tales como: Salmonella typhosa, Shigella sp.,Atenía saginata, Larvas de trichinella spiralis, Brucela abortus, huevos de Ascaris, etc.

Si la temperatura se eleva de estos niveles pudiera matar microorganismos necesarios para el proceso, así como también, podría producirse una combustión espontánea y quemar la producción.

Por otra parte si las temperaturas bajan, la actividad de los microbios se reduce, haciendo más largo el proceso y el tiempo de maduración de la composta.

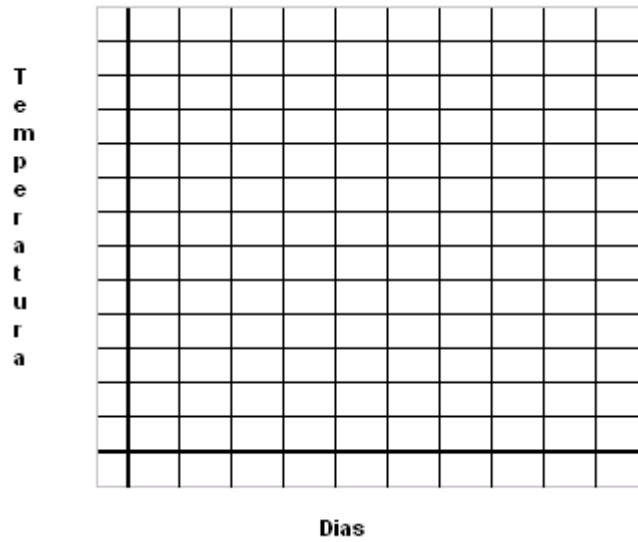
Control y monitoreo.

La temperatura debe ser tomada en diferentes puntos de la pila, el termómetro debe insertarse 45 centímetros dentro de la pila. Ver figura cinco.



**Figura 5**

Llevarse un registro diario del comportamiento de la temperatura, de cada una de las pilas, con la ayuda de una gráfica como la que se muestra en la figura seis.



**Figura 6**

Con este control, la curva de la temperatura indicara cuando proceder a voltear la pila o cuando la composta esta en etapa de maduración debido a que la temperatura decrece considerablemente al final del proceso.

### Volteos.

Los volteos sirven para homogenizar la mezcla y su temperatura, a fin de eliminar el excesivo calor, controlar la humedad y aumentar la porosidad de la pila para mejorar la ventilación.

En caso de un incremento en la temperatura se procede a voltear la pila para permitir la entrada del aire al interior, que es donde esta más caliente el material, de esta manera la temperatura descenderá en un orden de 41°F a 50°F, si el proceso aún no termina volverá a subir.

Si la temperatura desciende considerablemente, hay que proceder a volteo utilizando agua, esto hará que al traer el material del exterior y combinarlo con agua se provoque de nuevo la fermentación.

#### *3.4.5. Control de humedad.*

La humedad ideal para una pila de compostaje es entre el 40% y 60% por peso, este control puede llevarse con la ayuda de un probador de humedad, o al tacto, el material debe sentirse húmedo pero no debe escurrir agua, al igual que la temperatura, esta medición debe llevarse diariamente.

Si la pila de composta esta muy seca y los materiales no se mantienen unidos sino se desintegran, hay que agregar agua, si la pila esta muy húmeda hay que agregarle materiales secos a la pila o darle vuelta con frecuencia para que se seque.

#### *3.4.6 Maduración.*

Una vez que finalizan los dos meses se requiere un periodo de tres meses para que el proceso termine, la maduración se puede realizar en el mismo sitio y en la misma pila donde ha tenido la fase activa.

Si bien en esta etapa ya no se requieren de volteos debido a que las pilas están a temperatura ambiente; sin embargo, se debe de cuidar la textura de la composta, es decir, esta debe ser lo más refinada posible, para eso es necesario pasar la trituradora por la pila hasta lograrla.

### *3.4.7 Control de Calidad.*

#### *Examen de tipo físico.*

Durante el periodo de maduración se pueden analizar factores que indican aproximadamente la maduración de la composta. Estos son:

1. Olor: La composta madura debe tener ausencia de olor desagradable y debe tener un olor similar a la tierra húmeda.
2. Color: Durante el proceso de compostaje, el material sufre un proceso de oscurecimiento y la formación de zonas más claras en el interior del montón nos estarían indicando problemas de anaerobiosis durante el proceso.
3. Temperatura: La composta se considera madura cuando la curva de la temperatura de la misma se ha estabilizado y no varía con el volteo del material.

### *3.4.8 Examen Químico.*

Mandar una muestra al laboratorio durante la fase activa y una vez terminada la fase activa, durante el periodo de maduración y al final de éste, para que el resultado de cada examen nos indique posibles deficiencias en el proceso y poder emplear medidas correctivas a fin de obtener un producto de calidad, ya que, una vez terminado el proceso no se puede hacer nada por mejorar el contenido de la composta, siempre y cuando sea para fines orgánicos, lo cual es el caso del presente proyecto.

**Cuadro 14.** Composición de la composta (producto final).

Componente	Cantidad
Nitrógeno	1.74%
Fósforo	1.21%
Potasio	4.85%
Carbón	18.60%

#### *3.4.9 Almacenaje.*

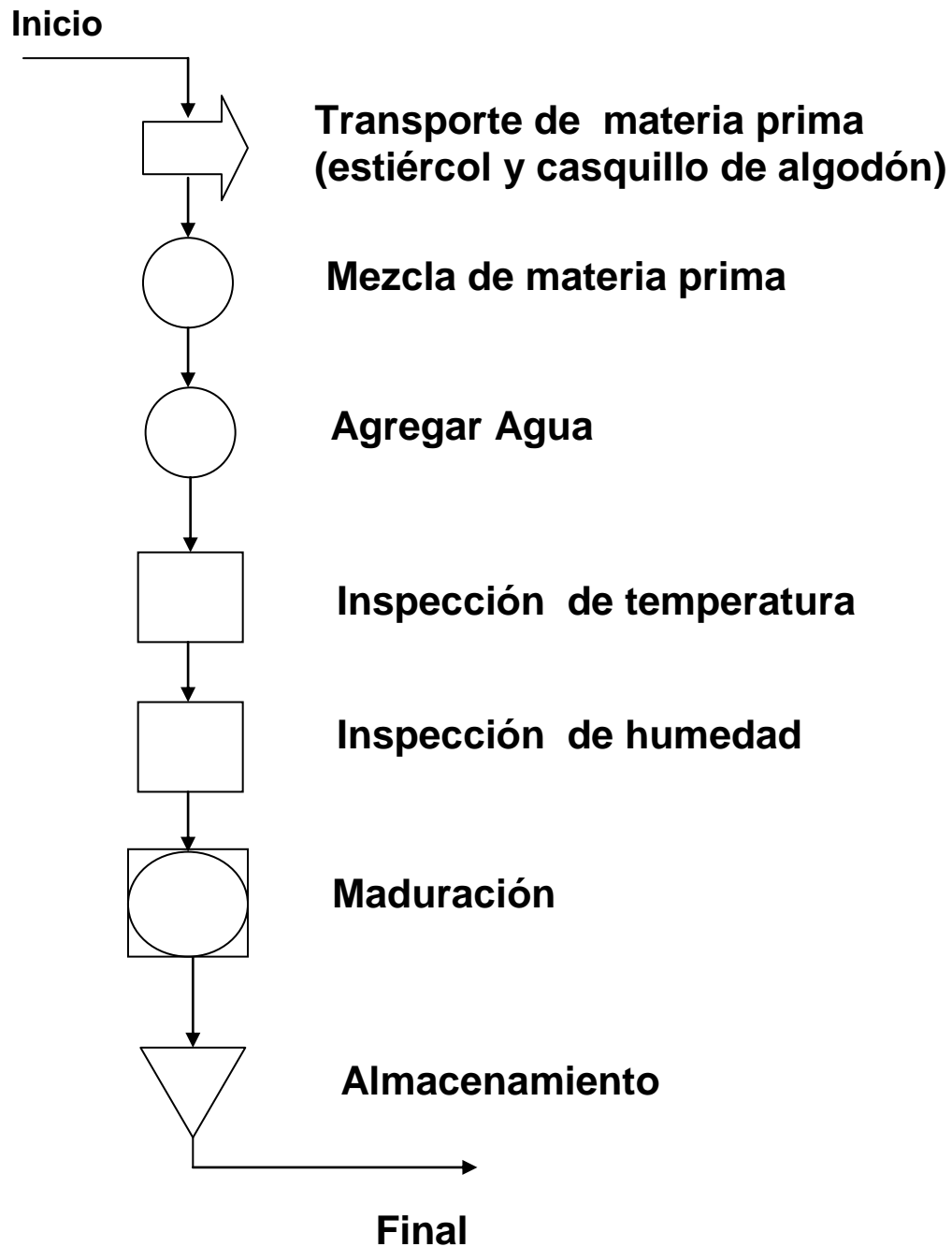
La composta terminada que se ha dejado madurar adecuadamente, todavía tiene, aunque baja, cierta actividad microbiana por lo que se debe evitar en lo posible condiciones que aumenten el riesgo de crear condiciones anaeróbicas.

La altura de las pilas no debe superar los cuatro metros, ya que a medida que aumenta la altura, se incrementa el riesgo de que pueda tener lugar una combustión espontánea. Ver imagen seis.

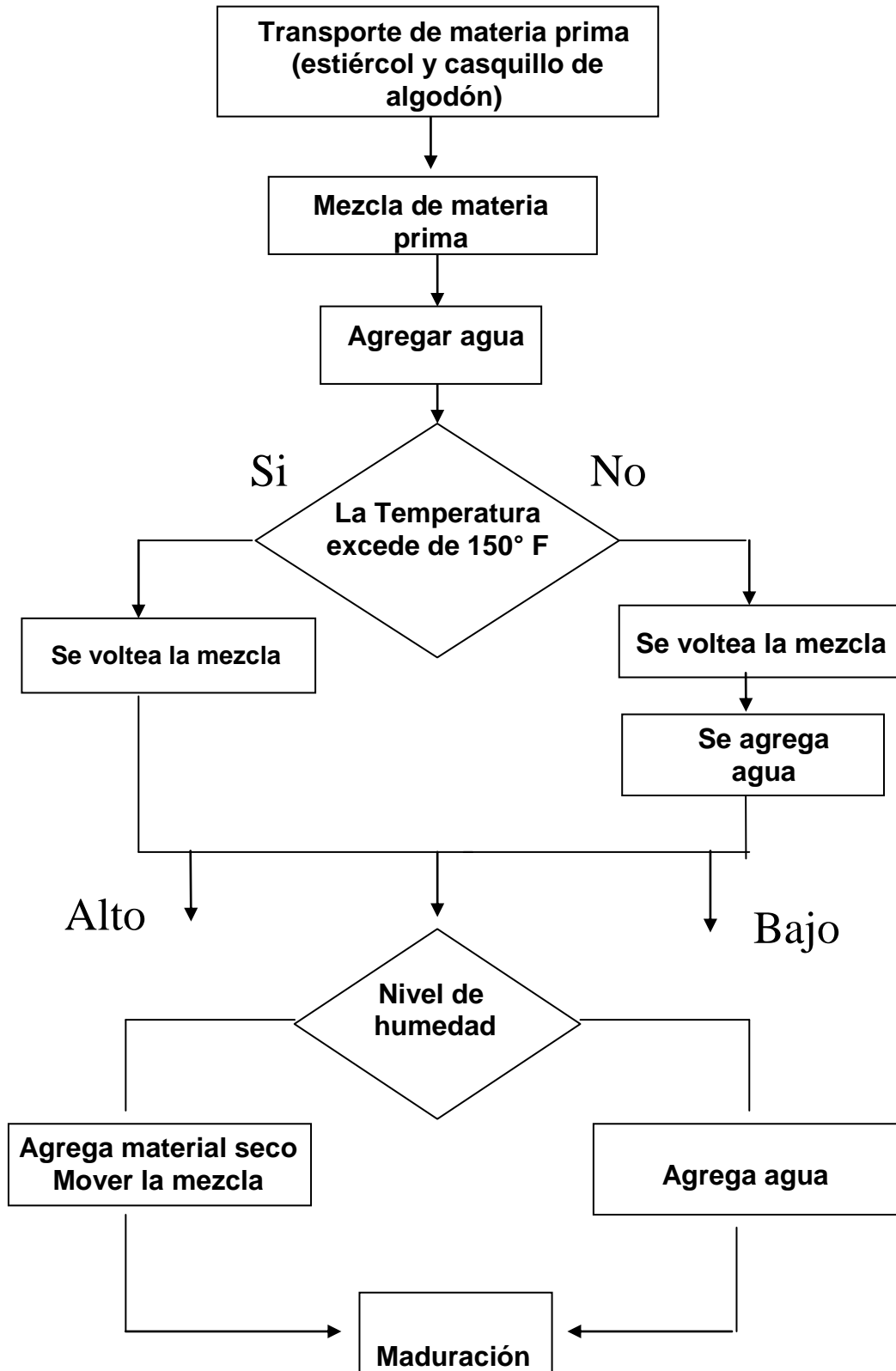


**Imagen 6**

# Diagrama de Flujo Proceso-Compostaje



**Diagrama de Flujo  
Proceso-Compostaje**



**3.5 Descripción del equipo.**

**Cuadro 15.** Descripción del equipo a utilizarse.

Equipos	Modelo	Origen	Año	Proveedor	Consumo Diesel	Operador
Tractor	MX100	USA	2000	Jordán Central	8 Lts /Hra	1
Cargador Frontal	6125	USA	2000	Jordán Central	15Lts/Hra	1
Camión de volteo	Torton	USA	1990	Camiones de Mexicali	2Lts/Km	1
Camión Pipa	Cummins	USA	1981	Camiones de Mexicali	0.4Lts/Km	1

Tractor agrícola: Marca case internacional modelo mx100 equipado con motor diesel de seis cilindros, turbo con transmisión automática con cambio lento. Doble tracción, enganche de tres puntos.



Imagen 7

Cargador Frontal: John Deere Power Tech 6125A, de potencial dual, turboalimentado y post enfriado; sistema eléctrico de 24 voltios con alternador de 55 amperios. Cambios suaves en todas condiciones de

potencia debido a cambios electrónicos controlados por computadora y control individual sobre cada conjunto de embrague.



**Imagen 8**

Camión de volteo: Marca Internacional, tipo Torton, año 1990, con plataforma de volteado, modelo Cummins 155, transmisión de 5 velocidades, rodado 20", capacidad de 25 Toneladas.



**Imagen 9**

Camión pipa: Marca Dina, modelo Cummins 155, año 1989, tipo Rabón, transmisión 5 velocidades, rodado 20”.



**Imagen 10**

### *Implementos agrícolas y herramientas*

Trituradora de estiércol: Marca HCL, equipado con rodillo, triple navaja, 14 pies de ancho, con sistema de toma de fuerza de jalón, proveedor Jordán Central Implement Co.



**Imagen 11**

Pala Terracera: Modelo Pt-8 tipo pesado terracidora y zanjeadora cuchilla, peso 554 kilogramos potencia 80 horse power, corte 2.44 metros, equipada con dos pistones hidráulicos 3x8 y 12 metros de manguera de ½, proveedor Industrias Vázquez, S.A. de C. V.



Imagen 12

Termómetro: Mide la temperatura en doble rango de 0 °F a 200 °F y de 10°C a 90 °C, con punta de fácil inserción de 50 centímetros de largo, proveedor Representaciones Químicas Profesionales, S.A. de C. V. ubicada en Av. Colón No. 24 Fracc. Hípico.



Imagen 13

Medidor de humedad: Mide el nivel de humedad que deberá tener la composta; no requiere energía eléctrica, no requiere calibración extra para diferentes tipos de materiales, la prueba toma pocos minutos. Proveedor Representaciones Químicas Profesionales, S.A. de C. V. ubicada en Av. Colón No. 24 Fracc. Hípico.



Imagen 14

### *Mobiliario y equipo de Oficina*

Escritorio Ejecutivo Modelo Simplicity incluye credenza sauder color negro, Proveedor Office Depot de México, S.A. de C. V.

Impresora Epson Mod.C80 2880 DPI 20 páginas por minuto color negro Número de Serie: D34E042216, Proveedor Password Computadoras, S.A. de C. V.

Silla ejecutiva de piel negra marca Stationary Proveedor Office Depot de México, S.A. de C. V.

Computadora Pentium 4, 512 MB disco duro de 80GB, monitor pantalla plana de 15 pulgadas, incluye regulador TDE Max,1000 watts

serie 1603066440 así como configuración de sistema. Proveedor Password Computadoras, S.A. de C. V.

Minisplit con control remoto, Marca LG, Modelo: LGS-104R, peso 81.6 lbs. (37 Kg.), alimentación de corriente CA 115V, 60Hz, monofásica, potencia eléctrica de 1,214.60, total de kilowatts utilizados 0.00292. Proveedor Equipos Ambientales, S.A. de C. V.

### ***3.5.1 El proceso y los equipos.***

**Cuadro 16.** Descripción del proceso y los equipos.

<b>Descripción de la Actividad</b>	<b>Equipo necesario</b>	<b>Duración/Distancia</b>	<b>Consumo de Diesel</b>
Transporte de Materia Prima	Camión de Volteo	30 Km.	15 Litros
<b>Construcción de Pila</b>			
Estiércol	Cargador frontal	1/2 Hra. /pila	7.5 Litros
Casquillo de algodón	Cargador frontal	1/2 Hra./pila	7.5 Litros
<b>Trituración</b>			
Estiércol	Tractor / Trituradora	1 Hra/pila	8 Litros
Casquillo/Estiércol	Tractor / Trituradora	1 Hra/pila	8 Litros
Aplicación agua	Camión pipa	17 Km.	8.5 Litros
Volteos en fase activa	Trituradora	1 Hra / pila	8 Litros

Volteos en etapa de maduración	Trituradora	1 Hra/ pila	8 Litros
Regado de campo orgánico	Camión pipa	4Km	2 Litros
Almacenaje	Cargador frontal	1/2 Hra/pila	7.5 Litros

### ***3.5.2 Tiempo de elaboración de una pila.***

**Cuadro 17.** Tiempo de elaboración de una pila.

<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>
Delimitación de la pila	1/2 Hora
Aplicación Estiércol	1/2 Hora
Trituración de Estiércol	1 Hora
Aplicación casquillo	1/2 Hora
Trituración de Estiércol/casquillo	1 Hora
Aplicación de agua	5 Min.
<b>Total Horas</b>	<b>3.35</b>

## **3.6 Localización óptima de la planta**

### *3.6.1 Macro localización*

El municipio de Mexicali se localiza en la región noroeste del Estado, está comprendido entre los paralelos 32° 40' de latitud norte y 115° 28' de longitud oeste, posee una altura promedio de 3 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los Estados Unidos de América, al este con el estado de Sonora, al sur con el golfo de California y al oeste con los municipios de Ensenada y Tecate.

La superficie total del municipio representa el 18% de la superficie del estado. Comprende dos regiones hidrológicas, la RH4 "Baja California Noreste" Laguna Salada y la región hidrológica RH7 "Río Colorado", que representan el 10.24% y 7.67% de la superficie estatal.

La cabecera del municipio es la ciudad de Mexicali, que corresponde a la capital del Estado.

Además de la cabecera, dentro de la jurisdicción municipal quedan comprendidas nueve localidades con más de 5,000 habitantes, que son: Santa Isabel, Guadalupe Victoria, San Felipe, Ciudad Morelos, Alberto Oviedo Mota, Estación Coahuila, Hermosillo y Estación Delta.

### *3.6.2 Micro localización*

La ubicación adecuada del proyecto es importante para la óptima ejecución de las operaciones de recolección, transporte y tratamiento de los materiales.

Existen varios criterios de ubicación que se tomaron en cuenta:

- 1) Distancia del terreno a la fuente de recuperación de materia orgánica.- La distancia del terreno donde se ubicará el compostaje no debe ser muy lejana al sitio de origen de la materia orgánica con el objetivo de reducir los costos de transporte.
- 2) Acceso a carretera o camino fácilmente accesible.- Una carretera que brinde buen acceso, para que no existan problemas en el transporte de la materia orgánica hacia el terreno.
- 3) Terrenos sin riesgos de inundación.- Los terrenos que presentan riesgos de inundación no permiten llevar a cabo el proceso de

fermentación puesto que el material orgánico puede ser dispersado o destruido por el agua o aumentar sus niveles de humedad requeridos.

- 4) Acceso a fuentes de agua.- Técnicamente el compostaje debe asegurar una humedad adecuada por lo cual la cercanía a fuentes fijas de agua es muy importante para la descomposición de los materiales orgánicos.
- 5) Ubicación lejos de zonas con alta densidad poblacional o zonas residenciales.- Ya que cuando los terrenos se hallan ubicados dentro o cerca de este tipo de zonas, causan malestares a las poblaciones aledañas.
- 6) Ubicación de acuerdo a lo establecido por la U.S.D.A.- Se establece dentro de la regulación para la producción orgánica que deben existir limite y zonas de amortiguamiento con el objeto de prevenir el contacto con una sustancia prohibida aplicada en algún campo contiguo que no este bajo gestión orgánica.

### *3.6.3 Datos generales de los terrenos.*

- A. Parcela número 27 del ejido Cuernavaca con una superficie de 10.85 hectáreas, acceso a carretera San Luis Río Colorado distancia de 2 kilómetros a la redonda de población o de parcelas, cuenta con un pozo para provisión de agua además

cercanía a un canal, se encuentra a 15 kilómetros de los corrales.

B. Terreno agrícola número 7 de la colonia número 5 Delegación Cerro Prieto con una superficie de 18 hectáreas, con acceso a la carretera Mexicali-Ejido Nuevo León, se encuentra a 20 kilómetros de los corrales.

C. Kilómetro 13.5 Carretera a San Luis Río Colorado adjunto a Praderas el Colorado, S. de R. L. de C. V., superficie de 15 hectáreas, cercanía a los corrales y oficinas administrativas.

<b>FACTOR</b>	<b>PESO</b>
1.-Requisitos de certificación	0.4
2.-Fuentes fijas de agua	0.2
3.-Cercanía de materia prima	0.2
4.-Acceso a carretera	0.1
5.-Riesgo de inundación	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>

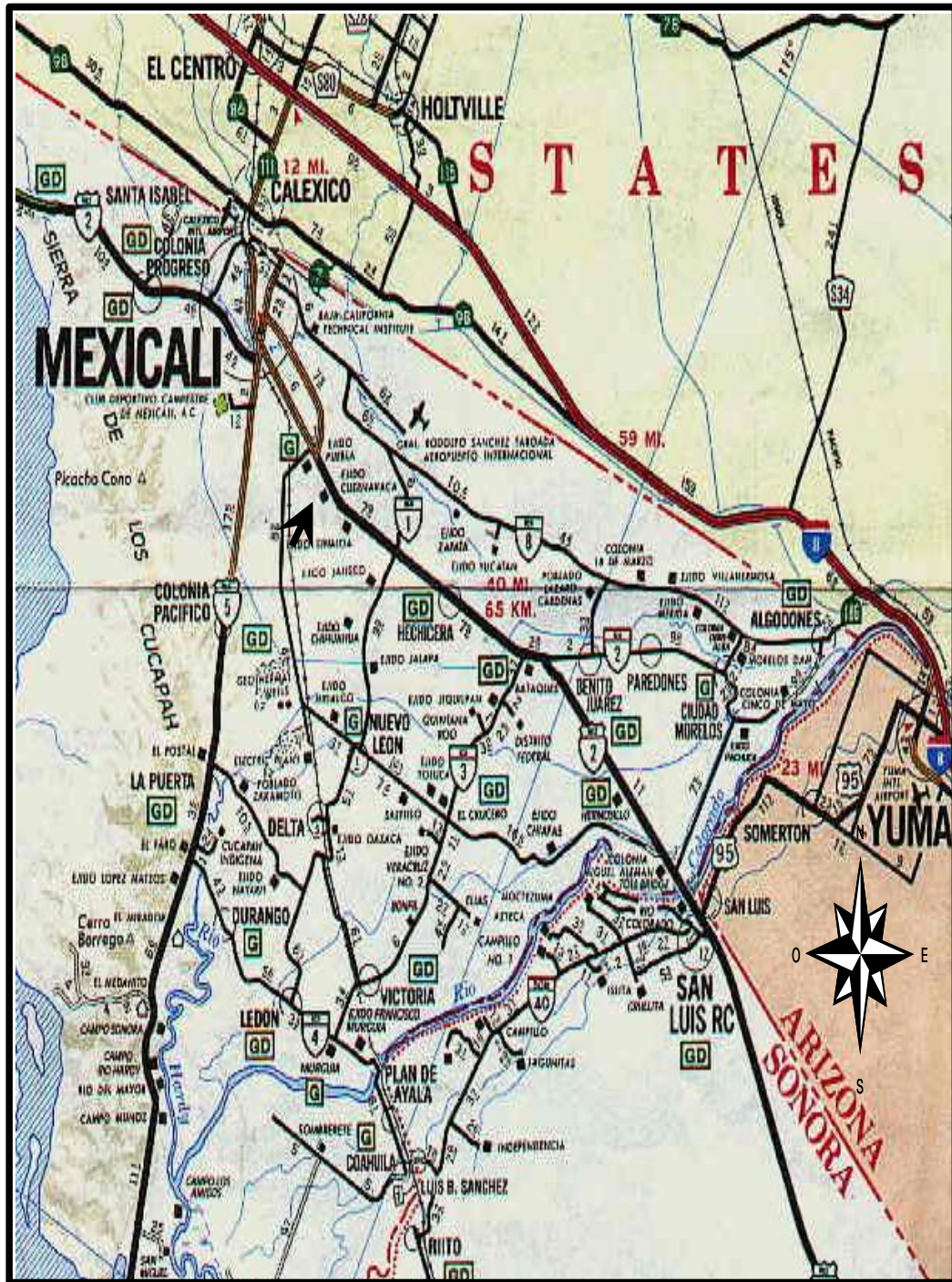
La limitante referente a los requisitos de la certificación tiene mayor ponderación ya que es necesaria para la aceptación del producto por parte del cliente potencial, además que garantiza la calidad del producto, así como la de acceso a carretera y la de riesgo de inundación tienen la menor ponderación ya que los tres terrenos lo contienen, así, por ser el valle de Mexicali una zona árida el riesgo de inundación es mínimo.

**Cuadro 18.** Calificación de los terrenos para su selección.

Factor	Peso	Calificación			Calif. Ponderada		
		A	B	C	A	B	C
1.-Requisitos de certificación	0.4	10	6	6	4	2.4	2.4
2.-Fuentes fijas de agua	0.2	10	10	10	2	2	2
3.-Cercanía de materia prima	0.2	8	8	10	1.6	1.6	2
4.-Acceso a carretera	0.1	10	10	10	1	1	1
5.-Riesgo de inundación	0.1	10	10	10	1	1	1
<b>Total</b>	<b>1</b>				<b>9.6</b>	<b>8.0</b>	<b>8.4</b>

De la tabla anterior resulta que, debido a que el terreno A presenta la mayor calificación ponderada, es el seleccionado para instalar la planta. Este terreno deberá estar nivelado y desmontado con relación a maleza o escombros, el terreno tendrá una construcción para oficina y para resguardo de toda la información obtenida del proceso de compostaje, ésta será de aproximadamente veinte metros cuadrados, el terreno se encuentra cercano a un canal de donde se tomará el agua que será utilizada en el proceso de producción.

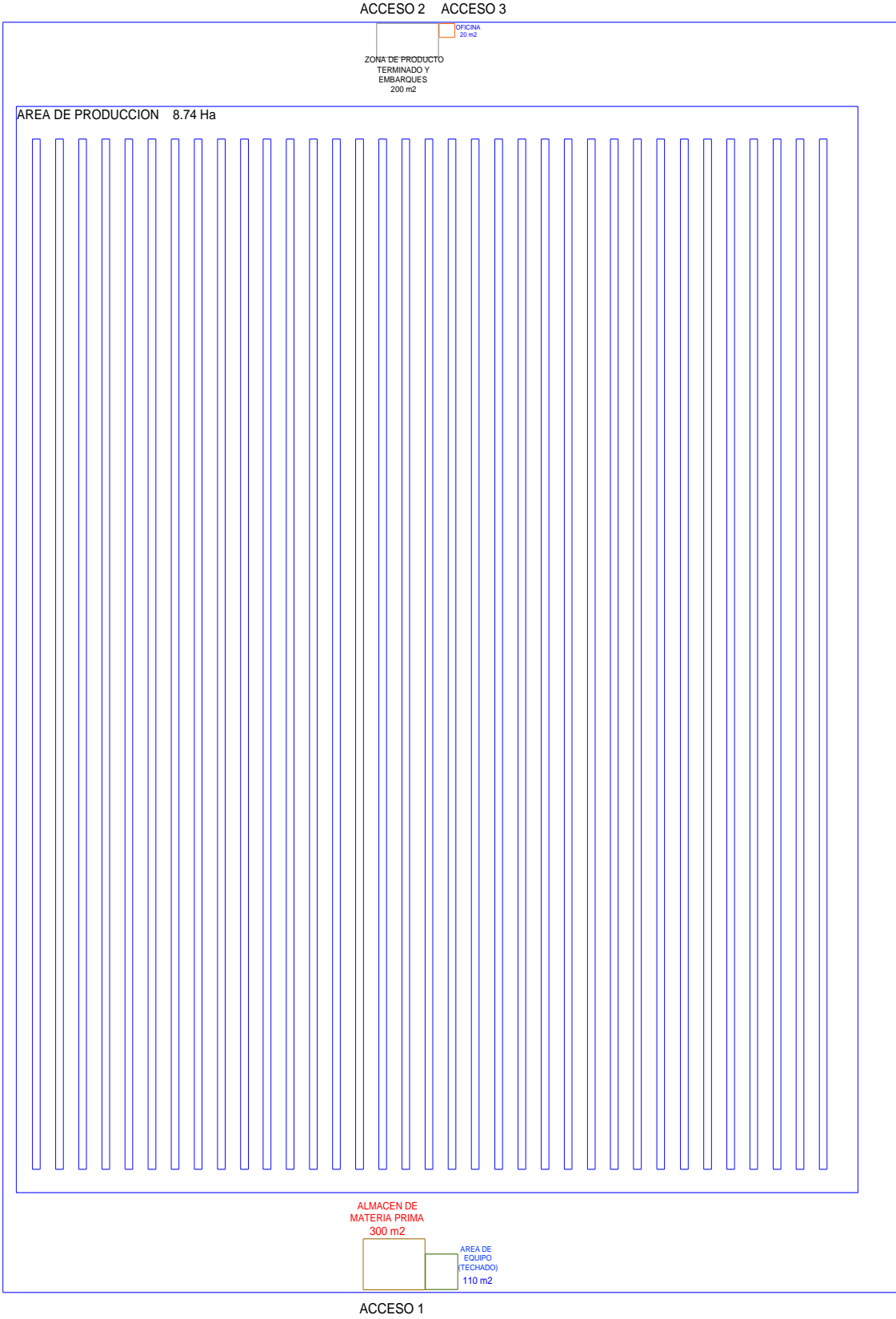
## **Localización del Ejido Cuernavaca**



### 3.6.4 Obras físicas

Dentro de las obras físicas para este proyecto se considera la nivelación y retiro de escombros en el terreno y la construcción de un techo para el equipo de transporte y agrícola.

# DISTRIBUCION DEL TERRENO 10.85 Ha.



## **3.7 Organización.**

### ***3.7.1 Organización para la ejecución.***

La empresa “Praderas del Colorado, S. de R. L. de C. V.”, a través de su Gerencia General es la encargada de ejecutar este proyecto de inversión, esto lo hará mediante un supervisor encargado del control y registro de la producción de composta.

Debido a que este proyecto responde a la venta de un nuevo producto solamente y no a la creación de una nueva empresa, los trámites para su instalación son nulos y además seguirá en el mismo régimen fiscal, siendo éste el de Régimen Simplificado.

La empresa “Praderas del Colorado, S. de R. L. de C. V.” tiene celebrado un contrato con una empresa prestadora de servicios denominada “Empresa de Servicios Profesionales, S.A. de C. V.”, quien es la encargada de la selección y contratación del personal así como del cálculo y entero de impuestos y retenciones de los trabajadores, cobrando a la empresa de Praderas el Colorado, S de R. L. de C. V. el importe por sueldos y prestaciones lo cual incluye IVA.

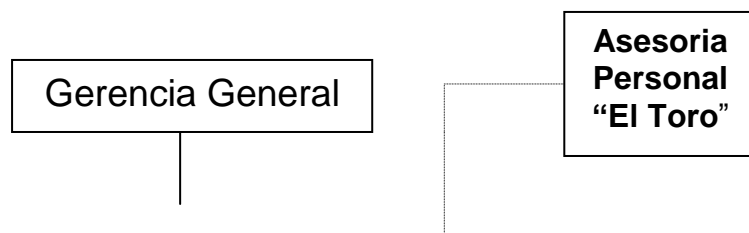
### ***3.7.2 Recursos humanos.***

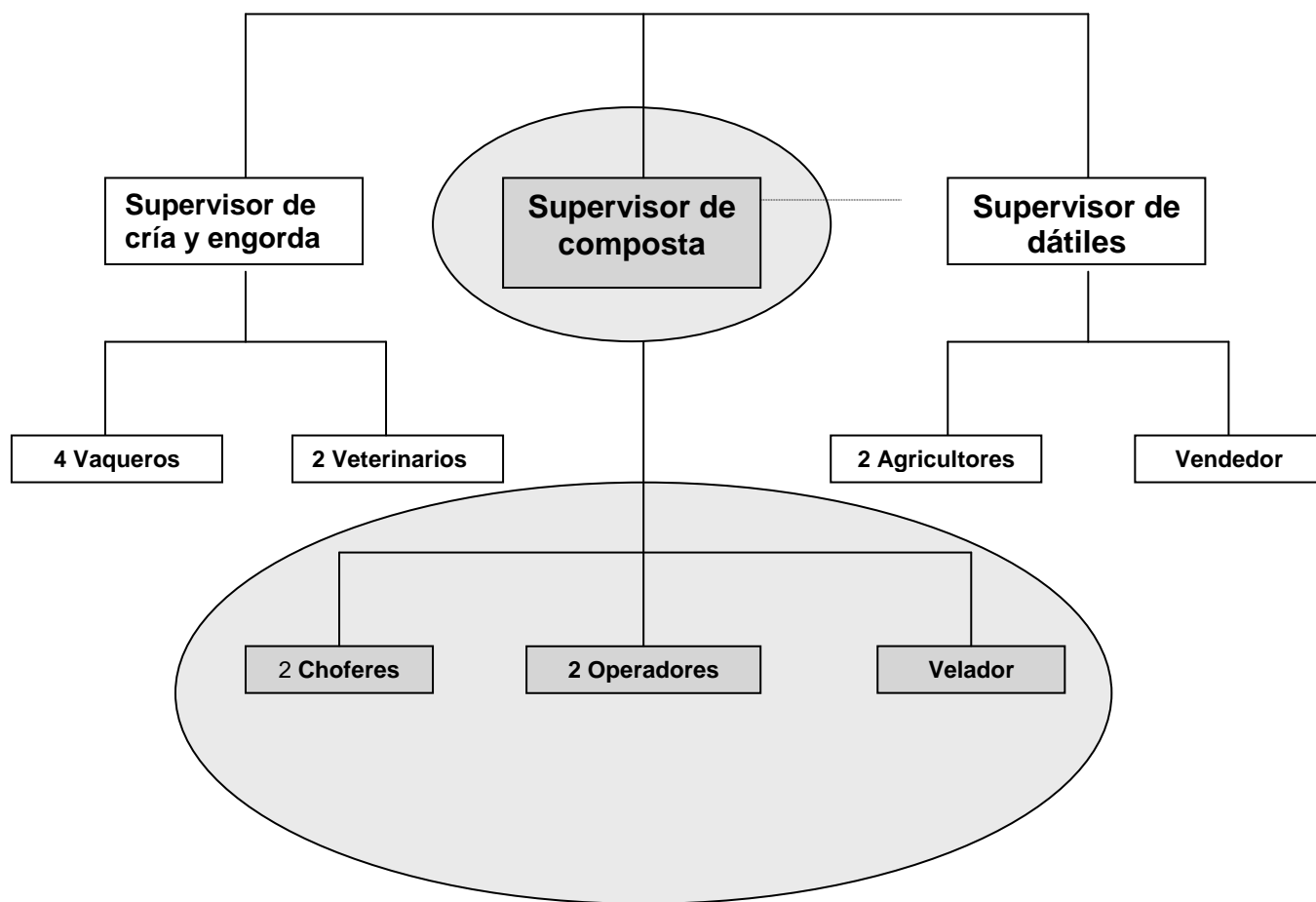
La empresa prestadora de servicios “Empresa de Servicios, S.A. de C. V.”, será la encargada de la contratación del personal que apoyará en la constitución de la nueva área de trabajo dedicada a la producción y venta de composta.

La integración del personal es así:

1. Un supervisor con un horario de lunes a sábado de 7 a.m. a 1 p.m. y de 2 a 4 p.m.
2. Dos operadores de maquinaria con conocimientos para manejar tractores y cargadores frontales, con un horario de lunes a sábado de 7 a.m. a 1 p.m. y de 2 a 4 p.m.
3. Dos chóferes con licencia tipo “C” para conducir los camiones de volteo, con un horario de lunes a sábado de 7 a.m. a 1 p.m. y de 2 a 4 p.m.
4. Un velador con un horario de lunes a domingo de 7 p.m. a 7 a.m.

### **3.7.3 Organigrama.**





### ***3.7.4 Aspectos institucionales.***

#### ***3.7.4.1 Certificación Orgánica.***

El término de certificado orgánico se refiere a productos agrícolas que han sido cultivados o procesados según normas

estándar, verificadas por organizaciones autónomas estatales o privadas acreditadas por la USDA.

La obtención de la certificación orgánica por parte de la USDA, consiste en que una unidad acreditada por este departamento, determine que la producción de composta objeto del presente proyecto esté de acuerdo con la Ley y Regulaciones del Programa Nacional de Productos Orgánicos (NOP).

*Requisitos para obtener la certificación.*

1. Cumplir con la ley y los reglamentos para la producción orgánica.
2. Establecer, implantar y actualizar anualmente un plan para un sistema de producción orgánica.
3. Permitir inspecciones en el lugar con acceso completo a la operación producción o elaboración, incluyendo áreas de producción y elaboración, así como oficinas.
4. Mantener todos los registros de la operación orgánica pertinente como mínimo durante 5 años posteriores a su creación y permitir a los representantes autorizados el acceso a tales registros durante las horas normales de trabajo para revisión y copia, determinando así el cumplimiento de la ley y los reglamentos contenidos.
5. Abonar los honorarios pertinentes impuestos por la entidad certificadora.
6. Notificar inmediatamente a la entidad certificadora sobre cualquier cambio en una operación certificada que pueda afectar el cumplimiento con la ley y los reglamentos.

### La solicitud de la Certificación.

Para recibir la certificación se deberá presentar una solicitud de la certificación a una entidad certificadora. La solicitud deberá incluir la siguiente información:

- Un plan para el sistema de producción orgánica de la composta.
- El nombre dirección y número de teléfono de la empresa y datos completos del representante legal.
- Él (los) nombre (s) de cualquier entidad (es) certificadora (s) al que anteriormente se haya prestado solicitud; el resultado de las solicitudes presentadas, incluyendo copia de cualquier notificación de no conformidad o denegación de la certificación expedida al solicitante.
- Cualquier otra información necesaria para determinar el cumplimiento de la Ley y los reglamentos del Programa Nacional de Productos Orgánicos.

**Solicitud de aplicación para obtener la certificación**

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE AGRICULTURAL MARKETING SERVICE		Please fax to (202) 205-7808 – mail original to: Program Manager, National Organic Program, USDA/AMS/TM/NOP 1400 Independence Ave. SW, Room 4008 Washington, DC 20250	
<b>APPLICATION FOR ACCREDITATION</b>			
According to the Paperwork Reduction Act of 1995, an agency may not conduct or sponsor, and a person is not required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number. The valid OMB control number for this information collection is 0581-0191. The time required to complete this information collection is estimated to average 93 hours per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the collection of information. The U.S. Department of Agriculture (USDA) prohibits discrimination in all its programs and activities on the basis of race, color, national origin, sex, religion, age, disability, political beliefs, sexual orientation, or marital or family status. (Not all prohibited bases apply to all programs.) Persons with disabilities who require alternative means for communication of program information (Braille, large print, audiotape, etc.) should contact USDA's TARGET Center at 202-720-2600 (voice and TDD). To file a complaint of discrimination, write USDA, Director, Office of Civil Rights, Room 326-W, Whitten Building, 14th and Independence Avenue, SW, Washington, DC 20250-0410 or call 202-720-5964 (voice and TDD). USDA is an equal opportunity provider and employer.			
The undersigned hereby applies for accreditation to the National Organic Program, U.S. Department of Agriculture.			
Business Name, Mailing Address, and Primary Office Location ( <i>if different</i> )		Name of person responsible for day-to-day operations:	
		Title of person responsible for day-to-day operations:	
		Tax ID#	
Telephone Number:		Internet address:	
Fax Number:			
PLEASE ESTIMATE THE ANNUAL ANTICIPATED NUMBER OF CERTIFICATIONS FOR EACH TYPE OF ACCREDITATION			
	CROPS	LIVESTOCK	WILD CROP
			HANDLING
LEGAL STATUS ( <i>Check one</i> )			
	GOVERNMENT	FOR-PROFIT BUSINESS	NOT FOR PROFIT BUSINESS
			OTHER ( <i>SPECIFY</i> )
I (We), affirm that, if granted accreditation, I (we) will carry out the provisions of 7 CFR Part 205 including:			
1. Accepting the certification decisions made by another certifying agent accredited or accepted by USDA;			
2. Refraining from making false or misleading claims about my (our) accreditation status, the USDA accreditation program for certifying agents, or the nature or qualities of products labeled as organically produced;			
3. Conducting an annual performance evaluation of all persons who review applications for certification, perform on-site inspections, review certification documents, evaluate qualifications for certification, make recommendations concerning certification, or make certification decisions and implement measures to correct any deficiencies in certification services;			
4. Having an annual internal program review conducted of my (our) certification activities by myself, my (our) staff, an outside auditor, or a consultant who has the expertise to conduct such reviews and implement measures to correct any noncompliance's with the Organic Foods Production Act of 1990 (Act) and the provisions of 7 CFR Part 205;			
5. Paying and submitting fees to AMS;			
6. Complying with, implementing, and carrying out any other terms and conditions determined by the Administrator to be necessary;			
7. ( <i>Items 7, 8, and 9 apply only to private entities</i> ) Holding the Secretary harmless for any failure on my (our) part to carry out the provisions of the Act and 7 CFR Part 205;			
8. Furnishing reasonable security, in an amount and according to such terms as the Administrator may by regulation prescribe, for the purpose of protecting the rights of production and handling operations that I (we) certify under the Act and 7 CFR Part 205;			
9. Transferring to USDA and making available to the applicable State organic program's governing State official all records or copies of records concerning my (our) certification activities in the event that I (we) dissolve or lose my (our) accreditation. <i>Such transfer does not apply to a merger, sale, or other transfer of ownership of a certifying agent.</i>			
SIGNATURE OF APPLICANT OR REPRESENTATIVE		PRINT OR TYPE NAME OF SIGNEE	
TITLE OF APPLICANT OR REPRESENTATIVE		DATE	
PLEASE ATTACH:			
1) A list of each organizational unit, such as chapters or a subsidiary office including the name, office location, mailing address, and contact numbers (telephone, facsimile, and Internet address), and the name of a contact person for each unit; 2) A copy of the fee schedule for all services to be provided under these regulations by the applicant; 3) For a government entity, a copy of the official's authority to conduct certification services under 7 CFR Part 205; 4) For a private entity, documentation showing the entity's status and organizational purpose, such as articles of incorporation and by-laws or ownership or membership provisions, and its date of establishment; 5) A list of each State or foreign country in which the applicant currently certifies production and handling operations and a list of each State or foreign country in which the applicant intends to certify production and handling operations; 6) The requirements of 7 CFR Part 205, § 205.504. Evidence of expertise and ability.			
FOR USE BY USDA			
DATE OF RECEIPT	NAME OF RECIPIENT	SIGNATURE OF RECIPIENT	

TM-10CG (08/08/01) Replaces 02/20/01 version. Form designed by AMS using Microsoft Word.

La revisión de la solicitud.

Una vez presentada la solicitud de certificación, la entidad certificadora procede a:

- Revisar la solicitud para asegurar que este completa.
- Determinar, al revisar los datos de la solicitud, si el solicitante pareciera que cumple o podría cumplir con los requisitos de la Ley del Programa Nacional de Productos Orgánicos.
- Verificar si el solicitante realizó solicitud anteriormente a otra entidad certificadora.
- Programar una certificación al terreno de certificación.
- Comunicar al solicitante los resultados, proporcionar una copiadle informe de la certificación al ser aprobada.

### Rechazo de la certificación.

Si el agente certificador tiene razón de creer en base a una revisión de la información, que un solicitante no es capaz de cumplir o no se encuentra en cumplimiento con los requisitos antes mencionados, el agente certificador deberá proporcionar una notificación por escrito de la falta de cumplimiento del solicitante. La notificación por falta de cumplimiento deberá proporcionar:

1. Una descripción de cada falta de cumplimiento.
2. Los hechos sobre los cuales se basa la notificación.
3. La fecha por la cual el solicitante deberá impugnar o corregir cada falta de cumplimiento y presentar documentación de apoyo por cada tal corrección cuando esta sea posible.

Una vez que se reciba la notificación de falta de cumplimiento, el solicitante podrá:

1. Corregir las faltas de cumplimiento y presentar una descripción de las acciones correctivas que se hayan tomado.
2. Corregir las faltas y presentar de nuevo la solicitud.
3. Presentar información por escrito para impugnar la falta de cumplimiento.

Por ultimo la entidad certificadora evaluará las acciones correctivas y cuando estas sean suficientes para que el solicitante califique a la certificación, emitirán la aprobación de la certificación.

#### Continuación de la certificación.

Para continuar con la certificación, se deberá pagar anualmente las imposiciones de certificación y presentar la información siguiente, si fuese pertinente, al agente certificador:

1. Un plan actualizado del sistema de producción o de manejo orgánico.
2. Resumen de cualquier desviación, cambios y modificaciones hechas al plan del sistema orgánico del año anterior.
3. Cualquier añadidura o supresión al plan del año anterior del sistema orgánico.

4. Actualización en la corrección de faltas menores de cumplimiento identificadas anteriormente por un agente certificador.

Después del recibo de la información el agente certificador dentro de un plazo razonable de tiempo organizara y llevara a cabo una inspección en el terreno de la operación certificada.

#### **3.4.7.2 Permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.**

Se requiere solicitar un permiso para el auto transporte federal público, de la secretaria de comunicaciones y transportes para poder transportar carga en carretera federal, dicho permiso tendrá una vigencia anual la cual requiere renovación.

Dicha solicitud requiere la siguiente información:

- Nombre o razón social.
- R.F.C.
- Propietario del vehículo.
- Datos del vehículo (marca, modelo, placas nacionales, tarjeta de circulación, no. de serie, verificación de contaminación, póliza de seguro).
- Domicilio social y legal.
- Teléfono
- Datos del representante legal.

La renovación anual del permiso requiere una verificación física del vehículo, como sigue:

- Dentro de cabina (velocímetro, aviso de emergencia, freno de pie, claxon, asientos).
- Frente al vehículo (luces altas, luces bajas, direccionales, intermitentes, parabrisas, limpiadores, espejos retrovisores).
- Parte trasera (luces altas, luces bajas, direccionales, intermitentes, parabrisas, limpiadores, espejos retrovisores).
- Cofre abierto (revisión de radiador, fugas de motor, transmisión, diferencial y bandas).
- Debajo del Vehículo ( revisión de fugas de aceite, fugas de diesel, cables sueltos, mofles de escape, fugas de aire).

### **3.8 Calendario.**

El inicio de las actividades concernientes a la ejecución del proyecto, y su duración, quedan reflejadas de manera práctica en el cronograma siguiente:

<b>CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Selección del personal			
Localización y arrendamiento del terreno			
Otorgamiento de préstamo bancario			
Aportación de accionistas			
Adquisición de maquinaria			
Contratación del personal			
Adecuaciones del terreno			
Capacitación sobre compostaje			
Acopio de estiércol			
Acopio de casquillo de algodón			
Inscripción en programa de Certificación			

### **3.9 Costo de la inversión fija.**

**Cuadro 19.** Costo de la inversión fija.

CONCEPTO	NACIONAL	IMPORTADO	I.V.A	TOTAL
<b>TANGIBLES</b>				
<b>Maquinaria e implementos agrícolas</b>				
Tractor Agrícola		339,465		339,465
Cargador Frontal		351,488	35,149	386,636
Trituradora de estiércol	230,528		23,053	253,581
Pala Terracera	17,535			17,535
Termómetro doble rango	3,444		344	3,788
Medidor de humedad	4,074		407	4,481
<b>Equipo de Transporte</b>				
Camiones de volteo	1,050,000		105,000	1,155,000
Camión pipa	92,925		9,293	102,218
<b>Mobiliario y equipo de oficina de producción</b>				
Escritorio Ejecutivo	4,867		487	5,354
Impresor Epson c80	2,199		220	2,419
Silla Stationary	1,096		110	1,206
Computadora Pentium 4	10,672		1,067	11,739
Aire acondicionado	4,725		473	5,198
Obras físicas (techo de lámina)	11,550		1,155	12,705
<b>INTANGIBLES</b>				
Comisión por apertura de crédito	23,526			23,526
Obras físicas (nivelación y retiro de escombros)	25,200		2,520	27,720
Interes en periodo preoperativo	47,752			47,752
Costo mano de obra	20,794		2,079	22,873
<b>TOTAL</b>	<b>1,550,887</b>	<b>690,953</b>	<b>181,356</b>	<b>2,423,195</b>

### 3.10 Análisis de costos.

#### 3.10.1 Costos variables.

#### Costo de producción.

El costo de producción esta conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en la producción de composta. A continuación se presenta cada una de ellas.

**a) Costo de materia prima.**

Se toma como base de cálculo la cantidad de material necesario para la producción, considerando la pérdida del 35% durante el proceso.

- 1) El costo del estiércol está determinado por el costo de diesel necesario para transportarlo de los corrales al terreno de producción. La distancia recorrida es de 30 kilómetros ida y vuelta, llevando 25 toneladas por camión de volteo, como se mostró en el cuadro de la maquinaria y equipo, el camión de volteo consume un litro de diesel por cada 2 kilómetros recorridos. (El precio de diesel es de \$ 4.88 más IVA.)
- 2) En el caso del casquillo de algodón el costo lo representa el precio del flete de Despepitadora Cachanilla, S.A. de C. V. al terreno de producción y es de \$ 160.00 por tonelada.
- 3) Costo de la media de litro de agua 0.01889

**Cuadro 20.** Costo de materia prima.

Materia prima	Cantidad por tonelada	Costo por tonelada	I.V.A.	Total
Estiércol	1.16	3.40	0.340	3.736
Casquillo de algodón	0.387	160	16	176
Agua	484.53	9.15		
<b>Total costo de materia prima</b>		<b>172.55</b>	<b>16</b>	<b>180</b>

### **b) Costo de Diesel.**

Se presenta el diesel necesario por etapa del proceso de producción la base de su cálculo es como sigue:

#### **Mezcla y construcción de la pila.**

##### Aplicación de estiércol.

2 pilas por hora x 15 Lts. diesel consumo del cargador frontal por hora x 4.88 costo diesel / 1000 toneladas que contienen las dos pilas.

##### Aplicación de casquillo.

2 pilas por hora x 15 Lts. diesel consumo del cargador frontal por hora x 4.88 costo diesel / 1000 toneladas que contienen las dos pilas.

##### Trituración de estiércol.

1 pila por hora x 8 Lts. de diesel que consume el tractor por hora X  
4.88 costo de diesel /500 toneladas que contiene una pila.

#### Trituración del casquillo de algodón.

1 pila por hora x 8 Lts. de diesel que consume el tractor por hora X  
4.88 costo de diesel /500 toneladas que contiene una pila.

#### Aplicación de agua.

Para regar las 28 pilas la pipa recorrerá 17.024 Km. / 2 Km. que son  
los recorridos por litro de diesel x 4.88 costo del diesel.

#### **\* Volteos fase activa.**

Basados en la experiencia del cliente potencial se estima que 9  
pilas ocuparan volteo diario, durante la fase activa.

1 pila por hora x 8 Lts. de consumo de diesel por hora del tractor x  
4.88 costo del diesel x 9 volteos diarios x 60 días de fase activa.

**\* Volteos fase de maduración.**

Durante esta fase los volteos serán de 3 pilas diarias x 8 Lts. diarios de consumo de tractor por pila x 4.88 costo de Lt. de diesel x 180 días que dura la etapa de maduración.

**\* Regado.**

El camión pipa regará durante el día el terreno. Se planea riego diariamente 3 Km. El camión pipa como se mencionó en el estudio técnico consume un litro de diesel por cada 2 kilómetros.

$$1.5 \times 4.88 \text{ costo de diesel} \times 365$$

**\* Almacenaje.**

Terminada la producción se almacena con el cargador frontal el cual tiene una capacidad en el cucharón de una tonelada, toma media hora levantar cada pila x 15 Lts. de consumo de diesel del cargador frontal por hora X 4.88 X 28 (número total de pilas).

**Cuadro 21.** Costo de diesel por proceso.

Proceso	Costo tonelada	Costo por ciclo	Costo anual	I.V.A.	Total
1)Mezcla y construcción de pila					
Diesel	0.31	4,277	8,554	855	9,409
2)Volteos(fase activa)					
Diesel	1.51	21,140	42,280	4,228	46,508
3)Volteos(maduración)					
Diesel	1.51	21,140	42,280	4,228	46,508
4)Regado	0.1908	2,671	5,342	534	5,877
5)Almacenaje	0.0732	1024.8	2,050	205	2,255
<b>Total Diesel en el proceso</b>	<b>3.59</b>	<b>50,253</b>	<b>100,506</b>	<b>10,051</b>	<b>110,557</b>

### **3.10.2 Costos fijos.**

#### **Costo de mano de obra.**

Se presenta el costo del personal necesario para la producción de composta, como se menciona en la parte de organización el personal de Praderas el Colorado, S. de R. L. de C. V. pertenecen a una empresa prestadora de servicios por lo cual el costo de los sueldos incluyen prestaciones, dicho servicio causa IVA.

**Cuadro 22.** Costo de mano de obra.

Concepto	Plaza	Sueldo Diario	Sueldo Diario/Plaza	Sueldo Mensual	Sueldo por Ciclo	Sueldo Anual	I.V.A.	Total
<b>Directa</b>								
Operador	2	280	560	17,024	102,144	204,288	20,429	224,717
<b>Indirecta</b>								
Chofer	2	342	684	20,794	124,762	249,523	24,952	274,475
Velador	1	216	216	6,566	39,398	78,797	7,880	86,677
Supervisor	1	90	90	2,736	16,416	32,832	3,283	36,115
<b>Total costo</b>	<b>6</b>	<b>928</b>	<b>1,550</b>	<b>47,120</b>	<b>282,720</b>	<b>565,440</b>	<b>56,544</b>	<b>621,984</b>

### **Control de Calidad.**

Como se mencionó en el estudio técnico, se realizarán 4 análisis al producto por ciclo, y el costo de cada análisis es de \$ 340.00, el costo por ciclo es de \$ 1,360.00 y el costo anual es de \$ 2,720.00.

### **Energía eléctrica.**

Se presentan el consumo de energía eléctrica de la oficina que habrá en el terreno donde se producirá la composta.

**Cuadro 23.** Costo de energía eléctrica.

Equipo	Unidades	Consumo Kw-hra.	Hras. Diarias	Consumo Diario	Costo Kw/Hra	Costo total	Costo ciclo	Costo Anual	I.V.A
A/C	1	2.91	8	23.28	1.600	37.25	1,974	3,986	399
Alumbrado	2	0.1	8	0.8	1.600	1.28	201	406	41
Computadora	1	0.15	8	1.2	1.600	1.92	301	609	61
<b>Total costo</b>	<b>4</b>	<b>3.16</b>	<b>24</b>	<b>25.28</b>	<b>1.600</b>	<b>40.45</b>	<b>2,477</b>	<b>5,000</b>	<b>500</b>

### **Mantenimiento de maquinaria y equipo agrícola.**

En base a la experiencia que se tiene en maquinaria agrícola se estima que el gasto será de \$ 5,000.00 mensual, \$ 30,000 por ciclo y \$ 60,000 por año; esto, por concepto de mantenimiento al tractor y cargador frontal, para esta actividad se contratara servicio externo por ser más conveniente para el proyecto, dicho costo es más IVA.

### **Mantenimiento de equipo de transporte.**

Al igual que el mantenimiento de maquinaria y equipo agrícola, se contratará servicio externo para dar mantenimiento a los 2 camiones de volteo y al camión pipa. Se estima se gaste al mes por este concepto \$ 7,000, por ciclo \$ 42,000 y por año \$ 84,000 más IVA.

### **Arrendamiento de terreno.**

El ciclo de arrendamiento del terreno para la producción agrícola es de Enero- Junio y Julio- Diciembre y el costo es \$ 40,000 por ciclo siendo así un gasto anual de \$ 80,000.00 más IVA.

### **Asesoría técnica.**

Como se planteó en el estudio técnico se recibirá asesoría por parte del personal del cliente potencial hasta el momento en que se obtenga la certificación orgánica. El gasto por este concepto es de \$ 24,000 por ciclo, es decir anualmente se destinarán \$ 48,000 más IVA.

### **Gastos de certificación.**

Para obtener y renovar la certificación se realizaran dos visitas anuales por parte de los agentes acreditados por la USDA, cuyos honorarios y viáticos anuales se estiman sean \$ 24,000.00.

### **Depreciación y amortización.**

La depreciación aplicada al proyecto se determina por el método de línea recta, aplicándose el 25 % anual al equipo de transporte, 30% anual al equipo de cómputo y el 10 % anual al equipo agrícola y mobiliario, así como se amortizan obras físicas en un 10% cada año.

Importe total de la inversión fija

\$ 2,234,321

10% depreciación de maquinaria y equipo agrícola	93,902
25% depreciación equipo transporte	285,731
30% equipo de cómputo	3,862
10% mobiliario y equipo de oficina de producción	595
30% equipo de refrigeración	1,418
10% obras físicas	3,675
10% Inversión intangible	9,207

**Seguros de maquinaria y equipo agrícola.**

Se contempla asegurar los camiones de volteo, pipa, tractor y trituradora de estiércol, la prima anual asciende a \$ 55,175.

