

DISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DEL CULTIVO DE ALOE VERA DE LA FINCA LA  
ESPERANZA

MARÍA PAULA MORA MANRIQUE  
ANDRÉS GERARDO ROLÓN SALAZAR

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2012

DISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DEL CULTIVO DE ALOE VERA DE LA FINCA LA  
ESPERANZA

MARÍA PAULA MORA MANRIQUE  
ANDRÉS GERARDO ROLÓN SALAZAR

Trabajo de grado

Rafael Sandino Neira, Director proyecto de grado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2012

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	11
2.	OBJETIVOS.....	11
3.	PRESENTACIÓN DEL CULTIVO.....	12
4.	DIAGNÓSTICO .....	14
4.1.	ENTREVISTA A PROFUNDIDAD A LOS PROPIETARIOS.....	14
4.2.	VISITA Y RECONOCIMIENTO .....	14
4.3.	EL ALOE VERA .....	17
4.3.1.	Propiedades del Aloe Vera .....	18
4.4.	EL MERCADO DE ALOE VERA .....	18
4.4.1.	Mercado mundial .....	18
4.4.1.1.	Oferta de Aloe Vera .....	20
4.4.1.2.	Exportaciones e importaciones .....	21
4.4.2.	Mercado local.....	22
4.5.	CADENA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL .....	25
4.5.1.	Descripción.....	25
4.5.1.1.	Proveedores .....	25
4.5.1.2.	Abastecimiento.....	26
4.5.1.3.	Almacenamiento .....	26
4.5.1.4.	Producción.....	27
4.5.1.5.	Distribución .....	31
4.5.1.6.	Clientes.....	31
4.5.2.	Diagrama de la cadena de abastecimiento actual .....	32
4.6.	CHECKLIST .....	33
4.7.	EVALUACIÓN CUALITATIVA .....	36
4.7.1.	Matriz de Perfil de Capacidades Internas (PCI).....	36
4.7.2.	Matriz de Perfil de Oportunidades y Amenazas (POAM).....	39
5.	PROBLEMÁTICA ENCONTRADA .....	42
5.1.	CHECKLIST (LISTA DE CHEQUEO) .....	42

5.2.	MATRIZ DE CAPACIDADES INTERNAS (PCI).....	43
5.3.	MATRIZ DE PERFIL DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (POAM) .....	44
6.	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.....	45
6.1.	ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE LAS CAUSAS .....	45
6.2.	PRIORIZACIÓN DE CAUSAS .....	47
6.2.1.	Aplicación matriz de priorización .....	47
6.2.2.	Análisis y conclusiones matriz de priorización .....	49
7.	ANÁLISIS DE LA OPORTUNIDAD DEL MERCADO .....	51
7.1.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA EN COLOMBIA.....	53
8.	PROPUESTA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN .....	56
8.1.	RIESGOS.....	67
9.	DISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.....	68
9.1.	PROCESO DE APROVISIONAMIENTO .....	68
9.1.1.	Definición especificaciones.....	68
9.1.2.	Metodología de selección de proveedores.....	71
9.1.3.	Proceso de compras de insumos .....	73
9.1.4.	Metodología de evaluación de proveedores .....	77
9.1.5.	Planeación de los requerimientos de insumos .....	79
9.1.5.1.	Humus de lombriz roja californiana.....	80
9.1.5.2.	Cajas de cartón corrugado de pared sencilla .....	81
9.1.5.3.	Cinta adhesiva de empaque .....	83
9.1.6.	Almacenamiento de insumos .....	83
9.2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	84
9.2.1.	Preparar espacialmente el cultivo .....	84
9.2.2.	Sembrar .....	86
9.2.3.	Fertilizar.....	87
9.2.4.	Regar .....	87
9.2.5.	Controlar plagas .....	89
9.2.6.	Deshierbar .....	89
9.2.7.	Deshijar .....	91

9.2.8.	Extraer penca .....	91
9.2.9.	Empacar.....	92
9.3.	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO .....	94
9.4.	PROCESO DE DISTRIBUCIÓN .....	95
9.5.	CLIENTES .....	97
9.6.	INDICADORES DE GESTIÓN.....	99
9.6.1.	Indicadores de producción .....	99
9.6.2.	Indicadores de distribución .....	100
10.	ESTRATEGIAS DE MERCADEO .....	102
10.1.	ESTRATEGIA DE PRODUCTO .....	103
10.2.	ESTRATEGIA DE PUBLICIDAD .....	104
10.3.	ESTRATEGIA DE FUERZA DE VENTAS .....	104
10.4.	ESTRATEGIA DE SERVICIO AL CLIENTE .....	105
11.	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	106
11.1.	COSTOS RELACIONADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	106
11.2.	EVALUACIÓN DEL VPN Y TIR.....	108
11.3.	ESCENARIOS OPERATIVOS .....	110
12.	CONCLUSIONES .....	112
13.	RECOMENDACIONES.....	113
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	114
15.	ANEXOS .....	115

## IMÁGENES

Imagen No. 1. Vista general de la finca La Esperanza.....	12
Imagen No. 2. Vista parcial del cultivo.....	13
Imagen No. 3. Vista parcial de la finca La Esperanza.....	15
Imagen No. 4. Vista parcial de la finca La Esperanza.....	15
Imagen No. 5. Vista parcial de la finca La Esperanza.....	16
Imagen No. 6. Vías de acceso a la finca La Esperanza.....	16
Imagen No. 7. Vías de acceso a la finca La Esperanza.....	16
Imagen No. 8. Vías de acceso a la finca La Esperanza.....	16
Imagen No. 9. Planta de Aloe Vera de la finca La Esperanza.....	17
Imagen No. 10. Casa de vivienda de la finca La esperanza.....	27
Imagen No. 11. Siembra de una planta de Aloe Vera.....	29
Imagen No. 12. Fertilización de una planta de Aloe Vera.....	29
Imagen No. 13. Plantaciones diferentes al Aloe Vera en el cultivo.....	85
Imagen No. 14. Contador mecánico.....	88
Imagen No. 15. Logotipo propuesto.....	103
Imagen No. 16. Diseño de empaque propuesto.....	104

## GRÁFICAS

Gráfica No. 1. Distribución de cultivos a nivel mundial.....	19
Gráfica No. 2. Hectáreas cultivadas en América.....	19
Gráfica No. 3. Ventas anuales de Aloe Vera en América.....	20
Gráfica No. 4. Demanda de Aloe Vera en el mundo.....	20
Gráfica No. 5. Importaciones y exportaciones Aloe Vera.....	21
Gráfica No. 6. Tendencia del PIB colombiano expresado en miles de millones de pesos.....	51
Gráfica No. 7. Tendencia de la distribución agropecuaria en el PIB colombiano.....	52
Gráfica No. 8. Mercado de pencas de Aloe Vera.....	53
Gráfica No. 9. Mercado de cristal de Aloe Vera.....	53
Gráfica No. 10. Demanda aproximada de pecas de Aloe vera en Colombia.....	55
Gráfica No. 11. Aumento de la capacidad instalada.....	61

## FIGURAS

Figura No. 1. Composición estructural de la planta de aloe.....	17
Figura No. 2. La logística en la cadena de agregación de valor.....	25
Figura No. 3. Diagrama de operaciones del proceso de producción de pencas de Aloe Vera de la finca La esperanza.....	28
Figura No. 4. Diagrama de la cadena de abastecimiento actual del cultivo de la finca La Esperanza.....	32
Figura No. 5. Diagrama de causa y efecto para el cultivo de la finca La esperanza.....	46
Figura No. 6. Ilustración proceso de expansión del cultivo.....	56
Figura No. 7. Diagrama de flujo de decisión del proceso de compra.....	74
Figura No. 8. Documento orden de pedido.....	75
Figura No. 9. Documento orden de compra.....	76
Figura No. 10. Distribución propuesta para el almacén de insumos.....	84
Figura No. 11. Distribución de la hectárea para la siembra por lotes.....	86
Figura No. 12. Gráfica de flujo de la operación sembrar.....	86
Figura No. 13. Gráfica de flujo de la operación fertilizar.....	87
Figura No. 14. Formato de registro de la operación regar.....	88
Figura No. 15. Gráfica de flujo de la operación de control de plagas.....	89
Figura No. 16. Formato de registro de la operación de deshierbar.....	90
Figura No. 17. Gráfica de flujo de la operación de deshijar.....	91
Figura No. 18. Gráfica de flujo de la operación de extraer penca.....	92
Figura No. 19. Gráfica de flujo de la operación de empacar.....	93
Figura No. 20. Etiqueta del empaque.....	93
Figura No. 21. Distribución propuesta para el cuarto de empaque.....	94
Figura No. 22. Formato de control de la empresa transportadora.....	96
Figura No. 23. Formato propuesto para la factura de venta.....	98
Figura No. 24. Formato propuesto para la encuesta.....	120

## TABLAS

Tabla No. 1. Distribución de hectáreas en Colombia.....	23
Tabla No. 2. Primera parte checklist de la cadena de abastecimiento actual de la finca La Esperanza.....	34
Tabla No. 3. Segunda parte checklist de la cadena de abastecimiento actual de la finca La Esperanza.....	35
Tabla No. 4. PCI cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en Septiembre 2011.....	37
Tabla No. 5. POAM cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en Enero 2012.....	39
Tabla No. 6. PCI alto impacto cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en enero de 2012.....	43
Tabla No. 7. POAM alto impacto cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en enero de 2012.....	44
Tabla No. 8. Escala de evaluación de la matriz de priorización.....	47
Tabla No. 9. Matriz de priorización de las causas que generan la problemática encontrada.....	48
Tabla No. 10. Lista de causas priorizadas.....	49
Tabla No. 11. Datos en millones de pesos del PIB colombiano.....	51
Tabla No. 12. Datos en millones de pesos de la distribución agropecuaria del PIB colombiano.....	52
Tabla No. 13. Participación del mercadeo en las grandes superficies en Colombia.....	54
Tabla No. 14. Convenciones Tablas No. 15-26.....	57
Tabla No. 15. Planeación de la producción primer trimestre año 2013.....	58
Tabla No. 16. Planeación de la producción segundo trimestre año 2013.....	58
Tabla No. 17. Planeación de la producción tercer trimestre año 2013.....	58
Tabla No. 18. Planeación de la producción cuarto trimestre año 2013.....	58
Tabla No. 19. Planeación de la producción primer trimestre año 2014.....	59
Tabla No. 20. Planeación de la producción segundo trimestre año 2014.....	59
Tabla No. 21. Planeación de la producción tercer trimestre año 2014.....	59
Tabla No. 22. Planeación de la producción cuarto trimestre año 2014.....	59
Tabla No. 23. Planeación de la producción primer trimestre año 2015.....	60
Tabla No. 24. Planeación de la producción segundo trimestre año 2015.....	60
Tabla No. 25. Planeación de la producción tercer trimestre año 2015.....	60
Tabla No. 26. Planeación de la producción cuarto trimestre año 2015.....	60
Tabla No. 27. Planeación de la producción discriminada Enero 2013 a Abril 2015.....	63
Tabla No. 28. Planeación de la producción discriminada Mayo 2015 a Junio 2015.....	64
Tabla No. 29. Planeación de la producción discriminada Julio 2015 a Agosto 2015.....	65
Tabla No. 30. Planeación de la producción discriminada Septiembre 2015 en adelante.....	66
Tabla No. 31. Ficha técnica del humus de lombriz roja californiana.....	68
Tabla No. 32. Ficha técnica de la pala.....	69
Tabla No. 33. Ficha técnica de la pica.....	69
Tabla No. 34. Ficha técnica de la carretilla.....	69
Tabla No. 35. Ficha técnica del cuchillo gurbia.....	70
Tabla No. 36. Ficha técnica cajas de cartón.....	70

Tabla No. 37. Ficha técnica cinta adhesiva.....	70
Tabla No. 38. Formato propuesto para selección proveedor humus de lombriz.....	72
Tabla No. 39. Formato propuesto para selección proveedor cajas de cartón.....	73
Tabla No. 40. Resultados indicador de cumplimiento.....	78
Tabla No. 41. Cantidad a pedir (humus) año 2013.....	80
Tabla No. 42. Cantidad a pedir (humus) año 2014.....	81
Tabla No. 43. Cantidad a pedir (humus) año 2015.....	81
Tabla No. 44. Cantidad a pedir (cajas) año 2013.....	82
Tabla No. 45. Cantidad a pedir (cajas) año 2014.....	82
Tabla No. 46. Cantidad a pedir (cajas) año 2015.....	82
Tabla No. 47. Cantidad a pedir (cinta) año 2013.....	83
Tabla No. 48. Dimensiones camión Chevrolet NKR II Reward.....	96
Tabla No. 49. Estrategia de mercadeo de producto.....	103
Tabla No. 50. Estrategia de mercadeo de publicidad.....	104
Tabla No. 51. Estrategia de mercadeo de fuerza de ventas.....	105
Tabla No. 52. Estrategia de mercadeo de servicio al cliente.....	105
Tabla No. 53. Inversión inicial requerida.....	106
Tabla No. 54. Supuestos operacionales.....	107
Tabla No. 55. Costos.....	107
Tabla No. 56. Gastos generales.....	108
Tabla No. 57. Estado de resultados de pérdidas y ganancias.....	108
Tabla No. 58. Flujo de caja libre.....	109
Tabla No. 59. Flujo de propietarios.....	109
Tabla No. 60. Escenarios operativos.....	108
Tabla No. 61. Descripción de capacidades internas evaluadas.....	115
Tabla No. 62. Descripción de oportunidades y amenazas externas evaluadas .....	116
Tabla No. 63. Tiempo cronómetro operación despensar.....	117
Tabla No. 64. Diagrama bimanual operación empacar.....	118
Tabla No. 65. Convenciones Tablas No. 66 a No. 71.....	121
Tabla No. 66. Uso del humus de lombriz para primer semestre 2013.....	121
Tabla No. 67. Uso del humus de lombriz para segundo semestre 2013.....	121
Tabla No. 68. Uso del humus de lombriz para primer semestre 2014.....	122
Tabla No. 69. Uso del humus de lombriz para segundo semestre 2014.....	122
Tabla No. 70. Uso del humus de lombriz para primer semestre 2015.....	122
Tabla No. 71. Uso del humus de lombriz para segundo semestre 2015.....	122
Tabla No. 72. Supuestos económicos .....	123
Tabla No. 73. Cálculo del capital de trabajo neto operativo.....	123
Tabla No. 74. Fuentes de cotización.....	124
Tabla No. 75. Análisis de sensibilidad con 55% de comercialización.....	125
Tabla No. 76. Análisis de sensibilidad con 75% de comercialización.....	126
Tabla No. 77. Análisis de sensibilidad con 90% de comercialización.....	127

## ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a Inés Chacón.....	Formato digital (CD)
Anexo 2. Descripción de capacidades internas evaluadas .....	115
Anexo 3. Descripción de oportunidades y amenazas externas evaluadas .....	116
Anexo 4. Tiempos cronómetro operación despencar .....	117
Anexo 5. Diagrama bimanual para la operación de empacar .....	118
Anexo 6. Formato de encuesta de satisfacción de herramientas manuales (pala, pica, carretilla, cuchillo gurbia y cinta adhesiva) .....	120
Anexo 7. Detalle del uso del humus de lombriz californiana .....	121
Anexo 8. Datos generales de la evaluación financiera .....	123
Anexo 9. Cotizaciones .....	124
Anexo 10. Tablas de análisis de sensibilidad financiera del proyecto .....	125

## 1. INTRODUCCIÓN

El Aloe Vera es una planta de gran reconocimiento mundial por sus numerosos beneficios. Durante los últimos años esto ha repercutido en incrementos sustanciales de su demanda en el mercado y en la generación de diversos productos para la salud y la industria alimenticia.

Habiendo identificado esta situación como una gran oportunidad, el laboratorio Musselle Ltda. empieza a interesarse por desarrollar productos derivados de esta planta. Como apoyo de esta nueva actividad, los propietarios de este laboratorio químico deciden destinar parte del terreno de su finca La Esperanza a la siembra de esta especie. Es por esta idea que en la década de los 80's se comienza el proyecto de cultivar plantas de Aloe Vera en el municipio de La Vega, Cundinamarca.

Luego de ser materializada esta idea, la finca mantuvo sus labores por cerca de 20 años. A partir de ese momento, y por razones personales, los propietarios dejaron de realizar los aportes necesarios para la sostenibilidad del cultivo, generando un gran deterioro en estos terrenos hasta el día de hoy.

Es por todo esto que el trabajo nace con el propósito de impulsar nuevamente el crecimiento del cultivo soporta esencialmente en la expansión y aumento de su capacidad de producción de pencas Aloe Vera por medio de la aplicación y puesta en práctica de los diferentes conocimientos y herramientas que se adquieren durante la carrera de Ingeniería Industrial en la Pontificia Universidad Javeriana.

Durante el planteamiento inicial de este proyecto se decidió diseñar una cadena de abastecimiento mediante la cual se puedan administrar los recursos actuales de la mejor manera, de forma organizada, estructurada y eficiente, analizando en detalle cada eslabón dentro del proceso, para satisfacer la demanda mencionada anteriormente y generar nuevamente valor al cultivo.

## 2. OBJETIVOS

Para dar cumplimiento a este planteamiento mencionado se consideraron cuatro objetivos específicos, los cuales se listan a continuación:

1. Diagnosticar la cadena de abastecimiento del cultivo de Aloe Vera y su mercado en los diferentes niveles con la finalidad de encontrar la problemática existente y las oportunidades a aprovechar.
2. Analizar los problemas encontrados en el diagnóstico, con el objetivo de identificar las causas y poder orientar un eje de solución.
3. Diseñar cada eslabón de la cadena de abastecimiento con el fin de establecer una metodología específica para la ejecución de los procesos.
4. Realizar una evaluación financiera con el propósito de obtener la relación costo-beneficio entre la situación actual y la propuesta.

### 3. PRESENTACIÓN DEL CULTIVO

La finca La Esperanza, ubicada en la vereda San Antonio del municipio de La Vega, Cundinamarca, fue fundada por Humberto Polania e Inés Chacón de Polania en el año 1980 como parte de esta sociedad conyugal. En un principio, la finca cumplía con el objetivo de ser un lugar de descanso familiar; sin embargo, años más tarde, Inés Chacón tuvo la idea de crear un cultivo de Aloe Vera para la obtención de su extracto y su posterior uso en la creación de productos de salud y belleza dentro del laboratorio Musselle Ltda. del cual es propietaria.

Esta finca tiene una extensión aproximada de 2 fanegadas, en donde además del Aloe Vera, se tienen plantas de café y plátano, las cuales fueron sembradas por gusto de los propietarios, más no representan una actividad de producción de la finca. Adicionalmente, posee una casa de 93m<sup>2</sup> con 5 espacios o habitaciones, en donde viven las personas encargadas del cuidado de la finca: una pareja de esposos que cumplen esta labor desde los orígenes de la misma. En la imagen No. 1 se puede apreciar una la vista general del costado oriental de la finca.

Imagen No. 1. Vista general de la finca La Esperanza



Fuente: fotografía tomada por los autores

Este cultivo con más de 30 años de antigüedad se originó debido a la necesidad del laboratorio Musselle en adquirir extracto para la maquila de una amplia gama de productos a base de Aloe Vera, el cual se obtenía en el mercado con bastante dificultad y de muy baja calidad para los propósitos y políticas del laboratorio. Es por esto, que alrededor de 1985 se inicia una búsqueda de semillas de Aloe Vera de alta calidad a lo largo del país, incluyendo fincas ubicadas en Barranquilla, Tocaima, Ibagué y el departamento del Huila, del cual se traen las semillas definitivas para el inicio de la siembra.

Al comenzar la siembra de las semillas obtenidas, se realizaron lotes piloto de 50 plantas cada uno, con los cuales se identificó la calidad de diversos factores del Aloe Vera, conservando así un solo lote madre con semillas provenientes del Huila. A partir de este momento, se realizaron expansiones constantes del cultivo apoyados en las características de reproducción de la planta, hasta abarcar una hectárea de terreno inclinado con 1,200 plantas<sup>1</sup>. Los labores de mantenimiento y cuidado del cultivo, que incluyen la limpieza manual del terreno, rocío de las plantas, corte de las hojas maltratadas, entre otras, es realizado por las personas que habitan la finca.

En las Imagen No. 2 se presenta una vista parcial del cultivo de Aloe Vera. Igualmente se pueden observar las pencas de Aloe Vera, que realmente son el producto terminado del cultivo.

Imagen No. 2. Vista parcial del cultivo



Fuente: fotografía tomada por los autores

Hoy en día del cultivo se extrae un máximo de 100 kg de pencas mensualmente (como máxima producción actual) con el fin de aprovisionar al Laboratorio Musselle. De esta actividad el cultivo no recibe ningún tipo de retribución económica ya que éste laboratorio químico hace parte de los bienes de la familia propietaria de la finca y es por esta razón que dichas transacciones se desarrollan bajo un ambiente informal y sin tener en cuenta el valor monetario de este producto.

---

<sup>1</sup> Dato del conteo realizado en el año 2010 por los propietarios de la finca La Esperanza, suministrado durante la entrevista a profundidad con Inés Chacón, propietaria del cultivo.

## 4. DIAGNÓSTICO

### 4.1. ENTREVISTA A PROFUNDIDAD A LOS PROPIETARIOS<sup>2</sup>

Una de las actividades complementarias al reconocimiento del cultivo y que contextualiza la situación actual del mismo, es la entrevista realizada a uno de los propietarios de la finca (Inés Chacón de Polania) con la cual obtuvimos información específica sobre varios temas relacionados con el cultivo. Como resultado a esta entrevista se obtuvieron conocimientos que van desde los orígenes de la finca hasta conceptos previos de su cadena de abastecimiento. La descripción detallada de estos resultados se encuentra en la presentación del cultivo y en el diagnóstico del mismo. Esta entrevista se desarrolló en varias etapas durante el desarrollo de la fase inicial de este proyecto.

A lo largo del trabajo se encontrarán apartes de esta entrevista, en donde la propietaria muestra su punto de vista sobre algunos aspectos del cultivo y datos específicos sobre los procesos del mismo. Adicionalmente, toda la información obtenida de esta herramienta es utilizada para la elaboración de otras herramientas de diagnóstico en este proyecto como el PCI (Perfil de Capacidades Internas) y POAM (Perfil de Oportunidades y Amenazas del Entorno).

A pesar que la información como consecuencia de la entrevista se desarrolla a lo largo del contenido de este trabajo, es importante resaltar que una de las mayores conclusiones o el resumen de las preocupaciones actuales de los propietarios es que desde su origen el cultivo no ha recibido ningún beneficio económico en compensación al consumo de su producto (pencas), pero sí ha incurrido en gastos para el mantenimiento del mismo. Adicionalmente, que la finca no cuenta con registros contables, de producción, materia prima utilizada, mano de obra o de ningún aspecto involucrado en las actividades propias del cultivo. Es por esto, que no existe documentación o soporte para justificar la pérdida de dinero en el proceso; sin embargo, por obvias razones éstas existen y son cubiertas mediante la inyección directa de capital por parte de ellos que aseguran la supervivencia del mismo.

### 4.2. VISITA Y RECONOCIMIENTO

Durante esta actividad se realizó un reconocimiento a profundidad del cultivo de Aloe Vera de la finca La Esperanza en donde se observaron más a fondo los diferentes aspectos relacionados con el desarrollo de la producción de pencas de esta planta. Como complemento de esto se obtuvo un registro fotográfico de dichas operaciones y el estado actual en el que se encuentra el cultivo.

---

<sup>2</sup> El audio de la entrevista a profundidad se encuentra en el Anexo No. 1.

Imagen No. 3. Vista parcial de la finca La Esperanza



Fuente: fotografía tomada por los autores

Imagen No. 4. Vista parcial de la finca La Esperanza



Fuente: fotografía tomada por los autores

Imagen No. 5. Vista parcial de la finca La Esperanza

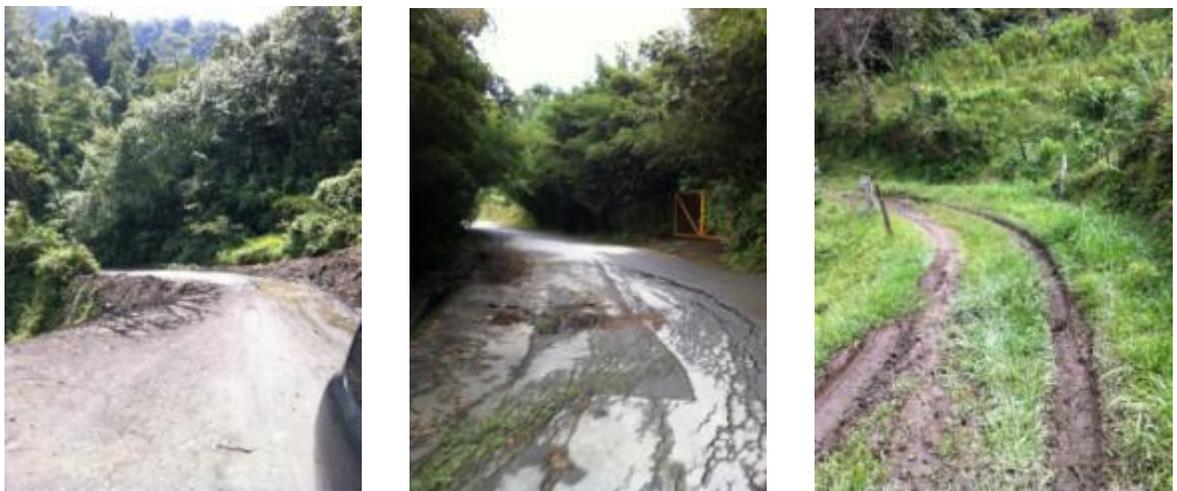


Fuente: fotografía tomada por los autores

A causa del invierno que se ha presentado en Colombia durante los últimos años y debido a algunos motivos internos de la familia dueña del cultivo, la preocupación y seguimiento de las plantas ha disminuido generando un descuido general de todo lo concerniente a éste.

En este mismo sentido, otro de los aspectos que llama la atención es el estado crítico de las vías de acceso a la finca como consecuencia de dicha ola invernal. En las imágenes 6, 7 y 8 se ilustra la falta de mantenimiento de estas vías.

Imágenes No. 6-7-8. Vías de acceso a la finca La Esperanza



Fuente: fotografías tomada por los autores

#### 4.3. EL ALOE VERA<sup>3</sup>

La planta de aloe pertenece a la familia de las Liliáceas y es originada de los climas cálidos y secos, cuenta con 250 variedades entre las cuales está el Aloe Vera o Aloe Barbadensis Miller, la especie más utilizada por el hombre gracias a su composición química.

Como bien se puede apreciar en la Imagen No. 9, las hojas del Aloe Vera son gruesas y carnosas y pueden medir entre 20 y 60cm, de acuerdo a las características del cultivo de la planta.

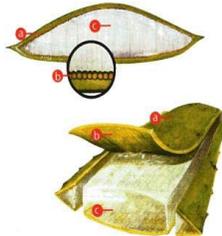
Imagen No. 9. Planta de Aloe Vera de la finca La Esperanza



Fuente: fotografía tomada por los autores

En su interior estas plantas cuentan con un gel transparente como se muestra en la Figura No. 1, y al ser las hojas cortadas éstas arrojan un líquido viscoso (acíbar) del cual se preparan diferentes extractos para el uso del hombre. El Aloe Vera cuenta con una cubierta de flores tubulares de colores fuertes, sin embargo estas no aportan nada dentro de las propiedades internas de la planta.

Figura No. 1. Composición estructural de la planta de aloe



Fuente: Cadena Productiva de sábila Colombia

---

<sup>3</sup> CANEVARO, Silvia. Aloe Vera: los alcances de su principio activo y las propiedades curativas de sus hojas. 1 ed. Bogotá: Editorial Panamericana, 2006 6-86p.

Del Aloe Vera se utilizan el gel y el líquido para usos medicinales, capilares y nutricionales favoreciendo la salud y belleza del ser humano, ya que contiene diferentes propiedades cicatrizantes, nutritivas, depurativas, entre otras.

#### 4.3.1. Propiedades del Aloe Vera

Esta planta beneficia en gran medida diferentes aspectos de la salud del hombre, y sus compuestos se pueden agrupar en 3 grandes conjuntos, estos son: los polisacáridos, las antraquinonas encerradas en la corteza y algunas sustancias nutritivas.

Todos estos compuestos en conjunto cumplen con funciones nutritivas, antiinflamatorias, cicatrizantes, bactericidas, antivirales, digestivas, etc. Por otro lado, en cosmética, el aloe genera grandes beneficios para la piel en cada una de sus capas (epidermis, dermis, hipodermis), actuando contra las bacterias y la grasa que afecta los poros, evitando las arrugas en la piel e igualmente las manchas causadas por el sol debido a sus propiedades de filtro solar y regenerador de células.

Por otro lado, el Aloe Vera es usado en la preparación de bebidas y alimentos. En relación con sus usos gastronómicos, en el comercio se pueden encontrar variedad de productos que utilizan el Aloe Vera como materia prima, entre los cuales se incluyen el té de aloe, jugo de gel de aloe, jarabe, caramelos, chicles, y algunos productos enlatados.

#### 4.4. EL MERCADO DE ALOE VERA<sup>4</sup>

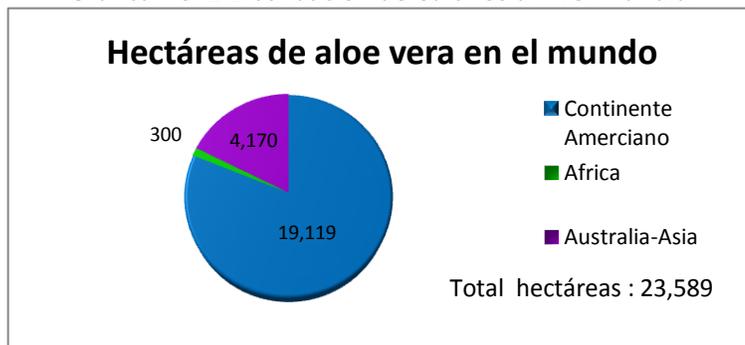
##### 4.4.1. Mercado mundial

El estudio más reciente sobre la producción mundial de Aloe Vera se realizó en el 2004 por parte de *The International Aloe Science Council (IASC)*, una asociación no gubernamental conformada por cultivadores y productores de Aloe Vera alrededor del mundo. Dicho estudio, se centró en la cantidad de cultivos de Aloe Vera y su participación en el mercado a nivel mundial. A continuación en la Gráfica No. 1 se presenta la distribución de cultivos en función de la superficie a nivel mundial.

---

<sup>4</sup> Cadena Nacional Productiva Sábila Colombia. CARACTERIZACION DEL GREMIO SABILERO COLOMBIANO. 3a Edición. 2010. Disponible en <http://sites.google.com/site/cadenaproductivasabilacolombia>. [citado en septiembre de 2011]

Gráfica No. 1 Distribución de Cultivos a nivel mundial

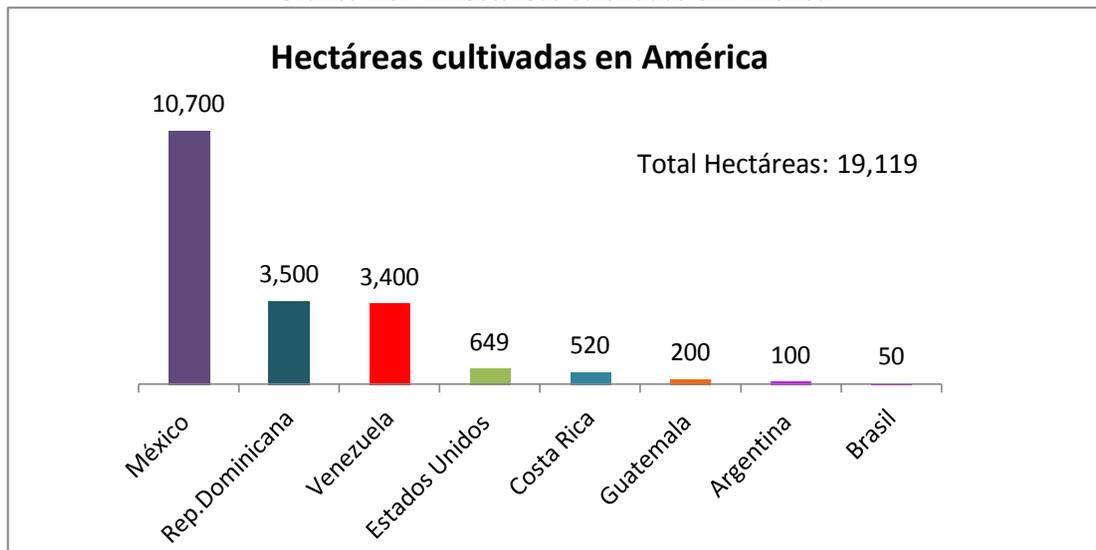


Fuente: Elaboración propia con base en datos de IASC.org. Censo 2004

Para 2004, el continente americano mostró predominio en cuanto a las hectáreas cultivadas en el mundo, pues este tiene una participación del 81% en esta actividad agropecuaria, seguido del continente africano y Australia-Asia con una participación del 18% y 1% respectivamente. En el continente asiático, países como Tailandia y China representan un protagonismo con respecto a esta actividad, pues entre los dos generaron una participación del 83% para esta continente. En total, hay 23,589 hectáreas destinadas sólo a la cultivación y producción de Aloe Vera.

Ahora bien, con respecto a las hectáreas cultivadas en el continente americano, a continuación en la Gráfica No. 2 se observa dicha distribución.

Gráfica No. 2. Hectáreas cultivadas en América



Fuente: Elaboración propia con base en datos tomados de IASC.org. Censo 2004

De acuerdo con el estudio realizado, México es el país que más cultiva Aloe Vera en el continente pues cuenta con 10,700 hectáreas sembradas de este producto y su participación es del 56%. Los países de República Dominicana y Venezuela obtienen el segundo y tercer lugar respectivamente con un número de hectáreas similares entre ellos. Según el gráfico mostrado, Colombia no representa ningún tipo de contribución para el año 2004 en esta actividad.

#### 4.4.1.1. Oferta de Aloe Vera

Según el estudio realizado por el IASC, el mercado mundial de Aloe Vera genera ventas anuales de \$123.5 millones de dólares. El continente americano tiene una participación del 62% que corresponde a \$76.57 millones de dólares y los continentes de Australia-Asia aportan con el 38% restante.

Con respecto a las ventas del continente americano, éstas se distribuyen de la siguiente manera:

Gráfica No. 3. Ventas anuales de Aloe Vera en América

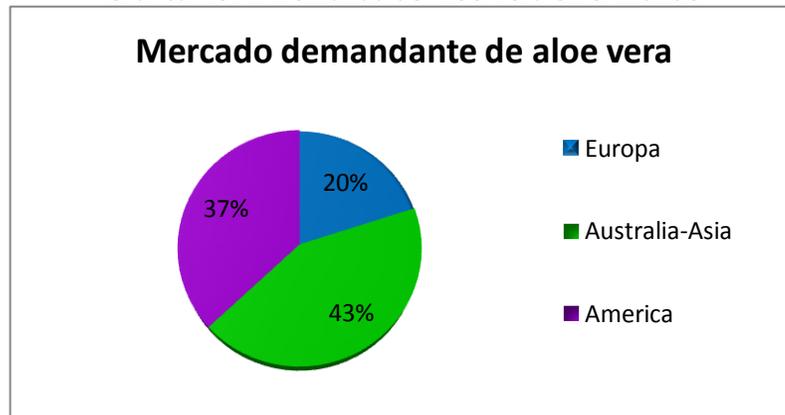


Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de IASC.org. Censo 2004

Como se puede observar, México lidera las ventas con más de 35 millones de dólares al año, seguido por República Dominicana, Venezuela y Costa Rica.

En la gráfica que se adjunta a continuación se puede observar la demanda por continentes registrada en dicho censo.

Gráfica No. 4. Demanda de Aloe Vera en el mundo



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de IASC.org. Censo 2004

El acíbar<sup>5</sup>, uno de los subproductos de la penca de Aloe Vera, demanda alrededor de 2 mil toneladas métricas anuales. Los principales consumidores de este producto son países europeos y algunos países asiáticos como Japón y Corea. Por otro lado, el principal demandante de gel de aloe es Estados Unidos, ya que los consumidores en este mercado encontraron miles de propiedades para desarrollar en diferentes productos farmacéuticos y alimenticios. Sin embargo, Australia-Asia es el continente que más demanda Aloe Vera en general, seguido por América.

En la otra mano, la demanda de Aloe Vera en cualquier tipo de presentación ha tenido un aumento considerable debido a que los países en los que existen estaciones están importando este producto ya que encuentran difícil la siembra y la producción de esta materia prima debido los cambios climáticos de cada estación. Dichos países, están buscando proveedores de excelente calidad con el fin de realizar sus productos a base de esta materia prima. Hoy en día, el Aloe Vera en el mundo es sinónimo de salud y belleza con una efectividad asombrosa, es por esto que el consumo se ha aumentado considerablemente.

#### 4.4.1.2. Exportaciones e importaciones

Una manera de justificar el crecimiento del Aloe Vera y sus derivados es la tendencia ascendente de sus importaciones y exportaciones a nivel mundial. Como se puede observar en la gráfica No. 5, ésta tendencia ha venido creciendo debido a que el reconocimiento de las propiedades del Aloe Vera.

Gráfica No. 5. Importaciones y exportaciones Aloe Vera



Fuente: Perfil económico Aloe Vera o sábila 2011<sup>6</sup>

En 2009 los países que conformaron el grupo de los principales productores de Aloe Vera fueron: México, Brasil, República Dominicana, India, Venezuela y Filipinas. Siendo también éstos,

<sup>5</sup> El acíbar o líquido aloético es la sustancia que se encuentra al interior de la penca y difiere del gel de Aloe Vera.

<sup>6</sup> Centro de exportación e inversión de la República Dominicana. PERFIL ECONÓMICO DE ALOE VERA O SÁBILA. Año 2011. Disponible en [www.cei-rd.gov.do/estudios\\_economicos/estudios\\_productos/perfiles/aloe\\_vera.pdf](http://www.cei-rd.gov.do/estudios_economicos/estudios_productos/perfiles/aloe_vera.pdf) [citado en Marzo de 2012]

exceptuando Brasil e India, los mayores exportadores de dicho producto a nivel mundial. De igual forma, este estudio muestra que tanto México, República Dominicana y Venezuela, llevan liderando el mercado de Aloe Vera durante los últimos años, información también sustentada por el IASC en la Gráfica No. 3.

Adicionalmente en 2009, Estados Unidos, Canadá, Japón y Filipinas se consideraron los países que más importaron este producto a nivel mundial. La Gráfica No. 5 refleja un crecimiento promedio por año de 9.25% en las importaciones y un 8.62% en las exportaciones.

Por otro lado, en este mismo año, el mundo importó \$1678 millones de dólares de Aloe Vera esto equivale a 551.97 mil toneladas de este producto y \$1331.6 millones de dólares de jugos y extractos vegetales. Este mismo año se exportaron 1506 millones de dólares lo que corresponde a 532.42 mil toneladas de Aloe vera y \$1182 millones de dólares de jugos y extractos vegetales. El país con más representación dentro de las exportaciones es China con un 28.7% de participaciones en el mercado mundial seguido de Alemania, India y Estados Unidos.

El comportamiento descrito a lo largo de este capítulo, demuestra que el Aloe Vera es un mercado en expansión lleno de oportunidades para Colombia y muchos otros países con el potencial de cultivarlo y producirlo. Ahora bien, a continuación se describirá el contexto local de dicho producto y otros datos adicionales que justifican la afirmación.

#### 4.4.2. Mercado local

Colombia es un país que cuenta con uno de los mejores climas para el cultivo de Aloe Vera, es decir, tiene un gran potencial para producir pencas de muy buena calidad. Actualmente, los cultivos de Aloe Vera están a cargo de pequeños productores y productores independientes, los cuales han tenido grandes problemas en la comercialización y venta de este producto. A pesar de esto, se tiene una participación en los sectores de cosméticos, alimentos y fármacos.

A continuación en la tabla No. 1 se muestra la distribución general de hectáreas destinada al cultivo de Aloe Vera en Colombia:

Tabla No. 1. Distribución de hectáreas en Colombia.

Distribución general de cultivos por departamento		
DEPARTAMENTO	HA	%
Atlántico	150,5	37,04%
Magdalena	96,2	23,68%
Cundinamarca	22,1	5,44%
Boyacá	7,3	1,80%
Antioquia	26	6,40%
Tolima	4,8	1,18%
Santander	36	8,86%
Valle de Cauca & Cauca	16,5	4,06%
Guajira	10	2,46%
Eje Cafetero	7,91	1,95%
Cesar	7	1,72%
Putumayo	4	0,98%
Nariño	4	0,98%
Meta	2	0,49%
Casanare	2	0,49%
Sucre	4	0,98%
Bolívar	6	1,48%
TOTAL	406,31	100%

Fuente: Cadena Nacional Productiva de Sábila. Censo a Septiembre 2006.

Según el censo realizado en 2006 por la Cadena Nacional Productiva de Sábila, en Colombia hay 406.31 hectáreas destinadas al cultivo de Aloe Vera, por lo que estaríamos ubicados por encima de países como Brasil, Argentina y Guatemala. Sin embargo, esto no se ve reflejado en el censo realizado por el IASC debido a la falta de información en ese año sobre hectáreas cultivadas o ventas realizadas en Colombia.

Según la Cadena Nacional Productiva de Sábila en Colombia, actualmente no se tienen registros sobre las ventas de Aloe Vera no por la carencia de oferta o demanda sino por otros factores que se describen a continuación:

- El área cultivada es poca y el rendimiento es bajo; sin embargo, existe un potencial de impactar el PIB agropecuario de aproximadamente \$11,702 millones de pesos.
- Como ya se mencionó anteriormente, existen 406.31 hectáreas de Aloe Vera en Colombia, pero de estas sólo 104.5 hectáreas están disponibles para la producción de pencas, por lo que el potencial de impactar el PIB se reduce a \$3,010 millones de pesos al año. La capacidad de generar valor de estos cultivos asciende a 29,256.32 toneladas al año, con un precio promedio de \$400 el kilo.

- Finalmente, podemos afirmar un potencial definitivo de \$696.96 millones de pesos al año. Esta nueva reducción refleja el gran porcentaje de cultivos que en etapa de cosecha no están relacionados directamente con un canal de comercialización, generando la gran magnitud de lucro cesante en dicho sector. Dicho esto, el impacto potencial de los cultivos de Aloe Vera corresponde al 0.0063% del PIB agropecuario.

A pesar de todo esto, según el último informe de la Cadena Nacional Productiva de Sábila (2006), en Colombia sí existe un potencial real para impactar el PIB agropecuario pero este no ha evolucionado debido a que no todos los cultivos están en capacidad de ser productivos y más importante aún, pocos de ellos están vinculados en procesos comerciales.

Estas mismas condiciones se observan en el PIB manufacturero, en el cual el impacto potencial es de aproximadamente \$2,265 millones de pesos al año, obtenido luego una reducción cerca del 75% de los cultivos que incluyen procesos comerciales. Sin la reducción mencionada, el impacto de las hectáreas totales de Aloe Vera en Colombia sería de aproximadamente \$38,031 millones de pesos al año.

Por otro lado, en Colombia se importan aproximadamente 69,873.22 kilogramos de gel de Aloe Vera que equivalen a cerca de \$11.180 millones de dólares, tomando el precio internacional de 2,000 pesos colombianos el kilo.

A continuación, algunas de las empresas que demandan Aloe Vera para al menos uno de sus productos:

- Gillette de Palmolive en Palmira, Cali
- Unilever Andino SA, ubicada en Bogotá
- Jhonson & Jhonson
- Sedal
- Glemo
- Savital
- Neko
- Palmolive
- Papeles de Colombia (Toallas higiénicas Nosotras y P. Higiénico Familia)
- Kotex
- Hilda Strauss

De acuerdo al mismo estudio realizado por la Cadena Nacional Productiva de Sábila, Colombia debería contar con 1,068 hectáreas de Aloe Vera cultivadas, en etapa de producción y conectadas a canales de comercialización para sustituir las importaciones que actualmente se realizan.

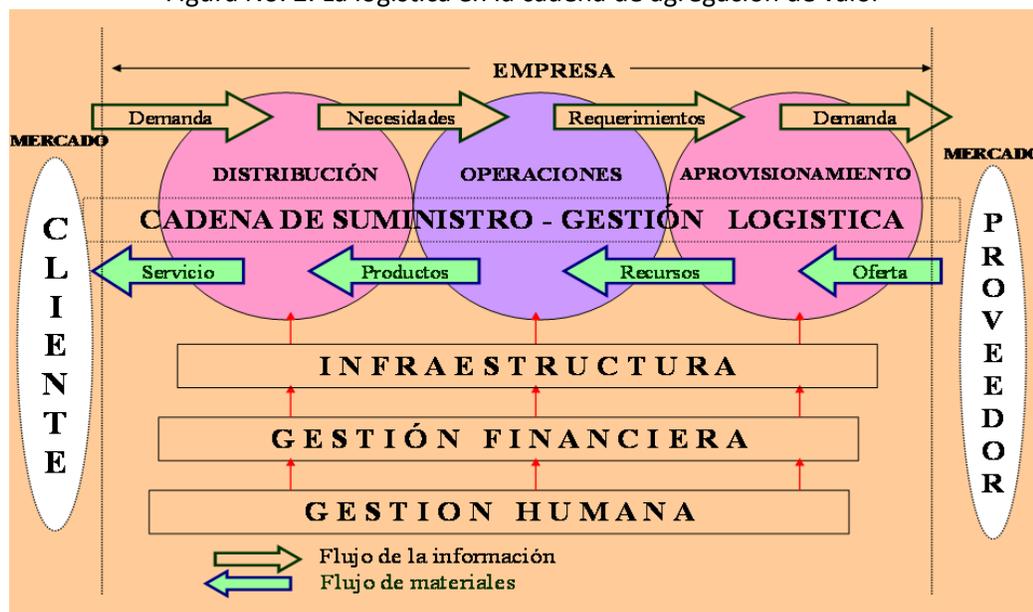
Adicionalmente, en este documento se concluye que teniendo 10 mil hectáreas cultivadas y explotadas, menos las necesarias para suplir la demanda propia, se tendrían 8,932 hectáreas para exportación, contribuyendo en un 5.3% la producción mundial de Aloe Vera.

Finalmente, Colombia es un país con unas características y potencial perfecto para cultivar y comercializar el Aloe Vera, todo se centra en generar una cadena de valor productiva de Aloe Vera en el país, que les garantice a todos los productores un futuro sostenible de esta industria.

#### 4.5. CADENA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

A continuación, se describirá la cadena de abastecimiento actual del cultivo de Aloe Vera, tomando como base la Figura No. 2, exceptuando las áreas de apoyo (infraestructura, gestión financiera, gestión humana) debido a que como se ha descrito con anterioridad, la finca no cuenta con ninguna estructura de gestión humana ni financiera que soporte las operaciones del núcleo del negocio.

Figura No. 2. La logística en la cadena de agregación de valor



Fuente: presentación "La cadena de valor", Gestión de la cadena; PUJ, Oscar Javier Jamocó

#### 4.5.1. Descripción

##### 4.5.1.1. Proveedores

Para el proceso de producción de pencas de Aloe Vera la única materia prima que se utiliza es su semilla; las cuales como ya se mencionó, fueron traídas de otras fincas del departamento del Huila y ya fueron sembradas hace más de 20 años, dando como resultado las plantas que se encuentran hoy en día en la finca. Es por esto que actualmente solo existen proveedores para el aprovisionamiento de insumos tales como: humus de lombriz roja californiana, cuchillo gurbia, bultos de fique y otras herramientas como palas y picas. El primero de ellos, humus de lombriz, es con el cual se abona la tierra mejorando los suelos, previniendo la erosión, y aportando los nutrientes mínimos requeridos por las plantas de Aloe Vera.

Por otro lado, existe otro insumo adicional que es el agua, la cual es utilizada durante la actividad de riego en el cultivo. Este insumo es obtenido de forma natural de la quebrada San Miguel, y distribuido a la finca por medio de un aljibe.

Este producto (humus de lombriz) es comprado en establecimientos agroindustriales ubicados en distintos municipios de Cundinamarca, sin ser evaluados en ningún aspecto, excepto el costo de éste. Uno de los proveedores que se utiliza con mayor frecuencia es la empresa Humus de La Vega ubicado en el municipio por el cual lleva su nombre. Este producto se adquiere en bultos de 50 kg con un precio promedio de 25 mil pesos<sup>7</sup>. Para la propietaria, este insumo representa la base para que el laboratorio Musselle pueda desarrollar productos con calidad de competir en el mercado.

#### 4.5.1.2. Abastecimiento

Analizando esta actividad desde el punto de vista logístico, la finca no planifica la demanda de los insumos necesarios para el desarrollo de sus procesos. Esta actividad se realiza dependiendo de las necesidades inmediatas que van surgiendo a lo largo del mismo. Es decir, no se tienen establecido periodos de compra, frecuencia de ésta, cantidades a comprar, etc.

Entrando en detalle, el proceso de compra se efectúa de esta manera: en primer lugar se identifica la necesidad del insumo (ya sea humus de lombriz, pala, pica, cuchillo gurbia o los bultos de fique), pero cabe aclarar que esta necesidad la identifica el trabajador de forma empírica cuando está realizando sus labores. En resumen, no se hace seguimiento periódico de los niveles de inventario.

Posteriormente, informa a los propietarios sobre esta necesidad, los cuales a su vez evalúan la importancia o urgencia de dicha compra. Dependiendo de esta evaluación, se procede a definir dónde y cuándo se va a comprar, y la metodología para realizarlo.

Finalmente, la compra se realiza por parte de los propietarios en el sitio designado y estos insumos son llevados a la finca por el proveedor, o recogidos por el trabajador y/o propietarios, dependiendo del resultado de las variables ya mencionadas referentes a este proceso. La mayoría de las veces estos insumos son pedidos por teléfono y recogidos por los propietarios debido a que la distancia mínima que deben recorrer para acceder a la finca (20 kilómetros) está en mal estado y los proveedores no acceden fácilmente al cumplimiento de esta petición.

Durante el proceso de compra no se genera ningún tipo de orden, documento o formato que soporte dicho intercambio. El costo de estos insumos y el gasto de transportarlos al cultivo es asumido en su totalidad por los propietarios, aún cuando éstos son llevados por los proveedores respectivos.

#### 4.5.1.3. Almacenamiento

Debido a la manera de aprovisionamiento de los insumos, no existe una etapa que se pueda considerar como un proceso de almacenamiento ya que estos son usados para los fines operativos inmediatamente se reciben en el cultivo.

Por otro lado, el almacenamiento de las herramientas utilizadas se realiza como lo considera el operador. Dicho almacenaje se realiza en un cuarto de 6m<sup>2</sup>, dentro de las instalaciones de la casa de las personas encargadas del mantenimiento de la finca, la cual se puede observar en la Imagen No. 10. El control de los volúmenes de inventario de cada uno de los insumos se realiza sin ningún

---

<sup>7</sup> Dato suministrado durante la entrevista a profundidad con Inés Chacón, propietaria del cultivo.

tipo de documentación o formato que registren la existencia o falta de estos. Por esto y por la baja rotación de los insumos, no se tienen indicadores para lograr evaluar este proceso.

Imagen No. 10. Casa de vivienda de la finca La Esperanza

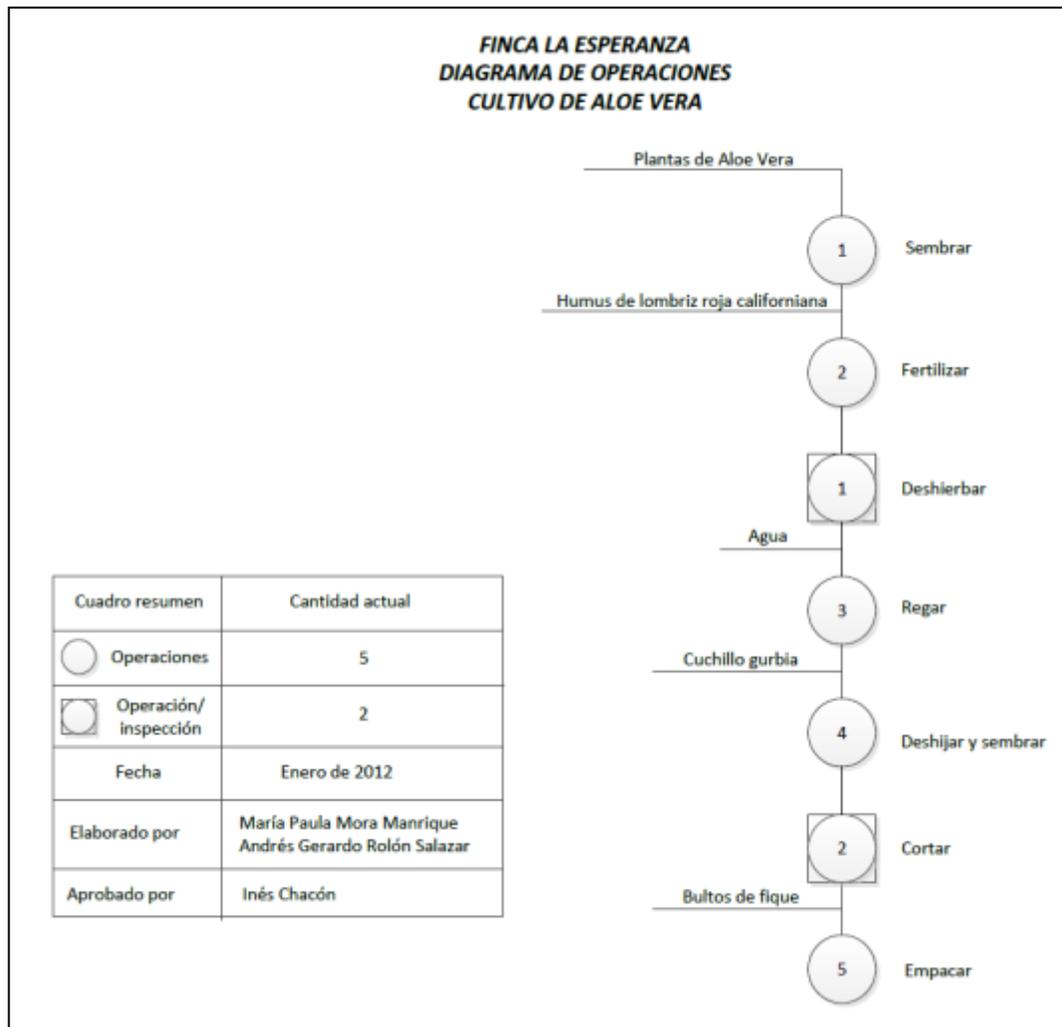


Fuente: fotografía tomada por los autores

#### 4.5.1.4. Producción

Con respecto al cultivo de Aloe Vera se deben tener en cuenta las siguientes operaciones. Para visualizar el proceso de manera gráfica se presenta a continuación el diagrama de operaciones tal cual como se desarrollan actualmente.

Figura No. 3. Diagrama de operaciones del proceso de producción de pencas de Aloe Vera de la finca La esperanza



Fuente: elaboración propia de los autores

- Sembrar

El primer paso consiste en determinar el lugar donde se va a sembrar la planta, espacio el cual debe tener un radio libre de 70 cm con respecto a las demás plantas sembradas, para facilitar las labores de corte, mantenimiento y buscando un desarrollo sin interrupciones de la misma.

Luego, mediante el uso de las herramientas se cava un hueco de una profundidad de 20 a 50 cm dependiendo de la cepa<sup>8</sup> de cada una de ellas. Finalmente, se introduce la planta de Aloe Vera en él, buscando que la raíz de la misma permanezca inclinada horizontalmente. Esta actividad se puede apreciar en la Imagen No. 11.

<sup>8</sup> UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES. Diccionario para la enseñanza de la lengua española. Primera edición. España. Editorial Biblograf S.A., 1995. 227p.

Imagen No. 11. Siembra de una planta de Aloe Vera



Fuente: fotografía tomada por los autores

- Fertilizar

Esta operación corresponde a la aplicación del humus de lombriz alrededor de cada uno de las plantas, dibujando un círculo con este fertilizante a una distancia de 7 a 10 cm del tallo de la planta, a una profundidad de igual dimensión y con un ancho de la línea de aproximadamente 3 cm. El abono se utiliza de 4 a 5 veces al año dependiendo de la necesidad del cultivo y se requieren de 400 a 440 gramos de este para cada planta, obteniendo un total de 40 bultos al año aproximadamente para el mantenimiento del cultivo. En la imagen No. 12 se observa en color negro el humus de lombriz siendo aplicado por el trabajador de la finca.

Imagen No. 12. Fertilización de una planta de Aloe Vera



Fuente: fotografía tomada por los autores

- Deshierbar

Esta actividad se basa en realizar una limpieza general del cultivo en donde se extraen la maleza y hierbas que se originan alrededor de las plantas de Aloe Vera. Esta actividad se realiza con una periodicidad de 2 a 3 meses, pero en caso de que se presente un mayor crecimiento de dichas plantas, se realiza con mayor frecuencia. De forma empírica la propietaria ha concluido que dicho crecimiento se da durante las épocas de lluvia.

En la mayoría de las veces esta actividad se desarrolla conjuntamente con la actividad de fertilización. Adicionalmente, esta actividad representa un aporte para controlar o mitigar el impacto negativo de los microorganismos en la plantas, evitando plagas y posibles enfermedades que puedan adquirir las plantas de Aloe Vera. De igual forma, la propietaria del cultivo, por conocimientos previos, sugiere utilizar la alelopatía como metodología para prevenir las plagas o enfermedades, mediante la siembra de calles intercaladas de caléndula, ruda o higuera.

- Regar

Aunque en los cultivos de Aloe Vera se debe evitar la acumulación de agua para prevenir el crecimiento de hongos de los géneros Pythium, Phytophthora y Fusarium<sup>9</sup>, en tiempos de extrema sequía se realiza un riego superficial en la noche a manera de rocío para evitar quemaduras en las pencas durante el día con el Sol. Esta actividad se realiza mediante aspersores distribuidos a lo largo del cultivo. Para evitar la acumulación excesiva de agua en el cultivo, una parte de éste está ubicado en un terreno con inclinación de aproximadamente 60°, y otra fracción del mismo posee un sistema rústico que permite filtrar las aguas acumuladas en el cultivo.

- Deshijar y sembrar

En la actualidad no se está ejecutando esta operación debido al abandono parcial del cultivo. No obstante, cuando se realizaba esta operación, se comenzaba separando la planta hijo del tallo de la planta madre llevándolo a un almácigo<sup>10</sup> durante 3 meses hasta tener una longitud de 30 cm a 40cm y poder ser sembrada nuevamente en el suelo. La propietaria del cultivo considera que no se le deben extraer más de 5 hijos a las plantas madres ya que pueden perder sus nutrientes.

- Cortar

En el proceso de corte de la penca, la planta debe tener como mínimo 2 años de vida para asegurar la buena calidad del gel y no haber sufrido cortes en un lapso menor de 3 meses. A estas plantas se les pueden extraer aproximadamente 4 pencas por corte con un cuchillo gurbia<sup>11</sup>. El proceso consiste en primer lugar en evaluar visualmente cuáles pencas pueden ser extraídas de cada planta para luego realizar un corte a cada lado de la cutícula de éstas y con un tirón se desprenderá totalmente la penca, evitando daño alguno en ésta o en el tallo. Luego de este proceso, es importante que la planta no sea regada con agua durante 2 semanas, dejando que

---

<sup>9</sup> Nombres propios de los hongos que producen pudrimiento en las raíces de las plantas.

<sup>10</sup> El almácigo es un recipiente plástico con orificios en su superficie, en el cual se siembran de manera temporal las plantas hijos.

<sup>11</sup> Este tipo de cuchillo se caracteriza por ser curvo y tener el filo en la parte interna de la curvatura.

esta cicatrice las heridas ocasionadas en la actividad. La cantidad total de pencas cortadas depende de la demanda del laboratorio Musselle Ltda. para la posterior obtención del gel o cristal de Aloe Vera.

- Empacar

Las pencas son introducidas en bultos de fique con capacidad promedio de 50 kg. Estos empaques no son codificados de ninguna manera y no se les realiza ningún tipo de amarre adicional. Debido a la característica del cliente, los pencas son alistadas según el pedido que realiza el laboratorio en el momento en que van a ser llevados; por esto, no existe la necesidad actual de almacenar dichas pencas. Todos los transportes que se realizan dentro del cultivo se hacen de forma manual por parte del operario a cargo del mismo. Solamente en algunas ocasiones se utiliza una carretilla como herramienta.

#### 4.5.1.5. Distribución

Los bultos son transportados desde la finca hasta las instalaciones del laboratorio Musselle Ltda., ubicado en el barrio Rionegro en la ciudad de Bogotá, en una camioneta Ford Bronco 4x4 con capacidad de carga de 13 bultos. A pesar de que el transporte cumple con el oficio de llevar el producto terminado a su destino, se puede afirmar que éste no es el adecuado debido a que la razón de su compra era para transportar a los propietarios y familiares hacia y desde la finca, más no como un medio de transporte de carga. En esta etapa de distribución, los gastos de transporte son asumidos por los propietarios de la finca. El vehículo recorre una distancia aproximada de 75 kilómetros, con un tiempo estimado de 2 horas.

#### 4.5.1.6. Clientes

Como ya se ha mencionado anteriormente, el único cliente actual de las pencas de Aloe Vera producidas en la finca La Esperanza es el laboratorio Musselle Ltda., en donde se realiza la producción del extracto de Aloe Vera. Las instalaciones de dicho laboratorio están localizadas en la calle 91 # 41 – 50 de la ciudad de Bogotá.

Musselle es un laboratorio dedicado a la producción y fabricación de bebidas a base de aloe, productos cosméticos y farmacéuticos. Esta empresa cumple con el rol de desarrollar la maquila de productos para estas industrias, principalmente para Intermarketing (express y direct), cuyo propósito es la venta de productos por medio de canales de distribución masivos como la venta por televisión.

Los pedidos de Musselle a la finca se realizan de forma personal sin documentación alguna, y éste es realizado con una frecuencia promedio de 2 veces por mes, a la cual se responde con un lead time de 1 día. Dichos pedidos se realizan únicamente los días domingos en las mañanas. Como bien lo indicó la propietaria de este laboratorio (también propietaria de la finca La esperanza), los volúmenes de pedido son cubiertos con facilidad por parte del cultivo debido a su capacidad instalada. Estos tamaños de pedido son en promedio de 50 kg de pencas, para la producción de bebidas, shampoos y cremas corporales.

#### 4.5.2. Diagrama de la cadena de abastecimiento actual

A continuación en la Figura No. 4 se muestra el diagrama de la cadena de abastecimiento actual descrita anteriormente. En él se pueden observar los 4 procesos macro de la cadena (abastecimiento, almacenamiento, producción y distribución) al igual que los 2 entes que empiezan y finalizan el ciclo, proveedores y clientes, respectivamente.

Figura No. 4. Diagrama de la cadena de abastecimiento actual del cultivo de la finca La Esperanza



Fuente: elaborado por los autores

Este diagrama no sólo permite observar con mayor claridad las operaciones necesarias para producir pencas de Aloe Vera en el cultivo de la finca La Esperanza, sino que también ayuda a tener una mejor visión de lo que sería el cultivo con una cadena de abastecimiento clara y definida, en donde cada proceso se pueda llegar a medir y tomar decisiones gerenciales con base en ésta y los resultados que de su análisis se obtengan.

#### 4.6. CHECKLIST

A continuación se presenta una lista de chequeo o *checklist* (en inglés) en la cual se evaluó la existencia o no de los aspectos que conforman una cadena de abastecimiento, en este caso, para la producción de pencas de Aloe Vera. Dichos aspectos se agrupan en 8 diferentes categorías, ellas son: proveedores, abastecimiento, producción, distribución, clientes, almacenamiento y los flujos tanto de materiales como de información.

Además de definir la carencia o existencia de cada uno de los aspectos, se posee una breve descripción en la misma tabla en donde se detalla la situación actual de éste en la cadena de abastecimiento del cultivo de la finca La Esperanza y el porqué de su respectiva calificación.

Tabla No 2. Primera parte checklist de la cadena de abastecimiento actual de la finca La Esperanza

CATEGORÍA	ÍTEM	Existe	No existe	COMENTARIOS
Proveedores	Evaluación y selección de proveedores		X	La finca no le exige requerimiento alguno a los proveedores de insumos. Únicamente verifica que estos productos sean los que se necesitan.
	Condiciones de entrega de los insumos		X	Los propietarios de la finca no piden una forma única de entrega de insumos . Estas condiciones se adaptan a las condiciones que ponen los proveedores.
	Acuerdos escritos con proveedores		X	No existe algún acuerdo formal escrito que sustente la relación proveedor-cultivo.
	Definición de términos de pagos	X		Sí existe una forma de pago determinada (se realiza de contado), pero estos términos difieren de las condiciones que imponen los proveedores de MP e insumos del cultivo.
	Control y seguimiento de proveedores		X	El cultivo no cuenta con herramientas de evaluación y control de proveedores que verifiquen el buen desarrollo de sus funciones propias.
Abastecimiento	Planeación del abastecimiento		X	No se cuenta con herramientas de planeación del abastecimiento; es decir, los propietarios se abastecen de insumos cada vez que son notificados del faltante de los mismos.
	Proceso de compra		X	Los propietarios de la finca adquieren los insumos directamente en los puntos de venta de los proveedores actuales. No existe un proceso de compra establecido.
	Soporte de proceso de compra		X	Para los propietarios del cultivo es irrelevante un respaldo o recibo en el momento de la compra, obteniendo como consecuencia la falta de soportes para un seguimiento contable de las operaciones del mismo.
	Documentación de la metodología		X	No hay ningún documento que guíe al comprador en el proceso de abastecimiento mediante instrucciones claras y definidas.
Producción	Definición de las actividades	X		Las actividades para la producción de pencas Aloe Vera están definidas.
	Definición del proceso	X		La cronología de las actividades está plenamente definida.
	Parametrización de las actividades		X	A pesar de estar definidas en orden cronológico, no se tienen definidos los parámetros bajo los cuales deben ser ejecutadas.
	Documentación del proceso y de la ejecución de sus actividades		X	No existe ningún documento guía que sirva de soporte para realizar las actividades de forma adecuada a lo largo del proceso de producción.
	Especificaciones del uso y mantenimiento de herramientas manuales		X	No se cuenta con una metodología que especifique cómo se deben manipular las herramientas o insumos (pala, pica, cuchillo gurbia)
	Pronóstico de la demanda		X	No existen métodos de pronósticos de la demanda de pencas de Aloe Vera.
	Planeación de la producción		X	No se cuenta con herramientas o metodologías para planear la producción.
	Indicadores de gestión		X	El cultivo no utiliza indicadores de gestión para evaluar y darle seguimiento al proceso.
Control de la calidad		X	No se tienen parámetros de calidad establecidos en el proceso de producción ni para el producto terminado.	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No 3. Segunda parte checklist de la cadena de abastecimiento actual de la finca La Esperanza

CATEGORÍA	ÍTEM	Existe	No existe	COMENTARIOS
Distribución	Definición del proceso		X	No hay lineamientos que indiquen cómo es el proceso de distribución del producto terminado a los clientes.
	Términos de entrega de producto terminado		X	No existen condiciones de entrega del producto terminado definido.
	Definición del medio de transporte	X		Se cuenta con un medio definido de transporte. Sin embargo, no existe evidencia que este sea el adecuado.
	Consolidación geográfica de los clientes		X	Luego de conocer los clientes, se debe consolidar la información de sus ubicaciones respectivas.
	Determinación de rutas	X		Se cuenta con una ruta definida. Sin embargo, ésta no cubrirá los clientes futuros y tampoco se conoce si es la adecuada con base en el cliente actual.
	Indicadores de gestión		X	Al no estar diseñado este proceso, tampoco se cuenta con mediciones que evalúen su eficiencia.
	Control y seguimiento de la distribución		X	El cultivo no cuenta con indicadores de evaluación y control del proceso de distribución que verifiquen el buen desarrollo de esta actividad.
Clientes	Proceso de ventas		X	No se cuenta con un proceso de venta estructurado debido a que actualmente sólo se comercia a un único cliente.
	Perfilación de clientes		X	No se conoce en detalle el mercado potencial
	Términos de pago		X	No existe una forma de pago determinada.
	Nivel de servicio		X	No se cuenta con una metodología que asegure la disponibilidad de producto terminado para suplir la demanda. Por ende, no está cuantificado el nivel de servicio.
	Relacionamiento con los clientes		X	No se cuentan con políticas de servicio al cliente independientes a la operación del cultivo. Ej: temas que motiven la permanencia de los clientes y su fidelidad.
	Servicio posventa		X	No se cuentan con políticas de servicio al cliente como garantías, devoluciones, entre otros.
Almacenamiento (insumos y producto terminado)	Infraestructura física		X	Determinación de espacios.
	Métodos de administración y control de inventarios		X	El cultivo no utiliza ningún método para administrar internamente el inventario de insumos y PT (FIFO, LIFO).
	Políticas de almacenamiento		X	No hay lineamientos definidos para manipular el inventario y adicionalmente para el cuidado y mantenimiento del mismo.
	Documentación del proceso de almacenamiento		X	No existe ningún documento guía que sirva de soporte para realizar las actividades de forma adecuada a lo largo del proceso de almacenamiento.
Flujo de materiales	Descripción del flujo		X	No existe ningún documento que instruya a los encargados del proceso sobre el flujo de material físico como MP, PP y PT y sus diferentes fases a lo largo del mismo.
Flujo de información	Descripción del flujo		X	No existe ningún documento que instruya a los encargados del proceso sobre el flujo de información y documentos a lo largo del mismo.

Fuente: elaborada por los autores

Como se puede observar, se listaron 37 aspectos distribuidos en las diferentes fases o ámbitos de una cadena de abastecimiento, en este caso aplicada al proceso de producción de pencas de Aloe Vera. Ahora bien, 5 de ellos existen actualmente en el cultivo; es decir, tan sólo el 14% de los aspectos listados y evaluados se tienen en cuenta hoy en día para el desarrollo de dicho proceso. Sin embargo, 2 de estos rubros (definición del medio de transporte y determinación de rutas) no tienen fundamento alguno mediante los cuales se pueda comprobar que su estado actual es el adecuado o sea lo óptimo en el flujo del proceso.

En una corta conclusión, podemos decir que este cultivo de Aloe Vera no cuenta con cerca del 86% de los aspectos que se consideraron debían existir dentro de una cadena de abastecimiento para lograr un proceso que se rija bajo ciertos parámetros, que esté documentado, que pueda ser monitoreado, y otras cualidades más que lleven al cultivo a ser productivo.

#### 4.7. EVALUACIÓN CUALITATIVA

##### 4.7.1. Matriz de Perfil de Capacidades Internas (PCI)

La siguiente matriz se realizó con la finalidad de evaluar de forma cualitativa diferentes aspectos relacionados con las características o capacidades internas del cultivo y sus procesos, en los cuales se incluye claramente aquellas áreas descritas en la cadena de abastecimiento.

A continuación se muestra la matriz de Perfil de Capacidades Internas del cultivo de Aloe Vera de la finca La Esperanza; los aspectos evaluados se describen en detalle en el Anexo No. 2 del presente documento.

Tabla No. 4. PCI cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en Septiembre 2011

PCI CULTIVO ALOE VERA FINCA LA ESPERANZA SEPTIEMBRE 2011											
CAPACIDAD		CALIFICACIÓN	FORTALEZAS			DEBILIDADES			IMPACTO		
			A	M	B	B	M	A	A	M	B
<b>PRODUCCIÓN</b>	Capacidad de producción	X							X		
	Tecnología en el desarrollo de las operaciones							X			X
	Metodología en los procesos			X					X		
	Estandarización de procesos							X			
	Calidad de producto	X								X	
	Diseño de procesos						X				
	Planeación de la producción					X			X		
	Cadena de abastecimiento							X			
	Calidad de materia prima	X								X	
	Tiempo de producción						X			X	
	Certificación IASC								X		
	Costos de producción								X		
	Costo de mano de obra			X						X	
	Control de enfermedades y plagas					X			X		
	Indicadores de producción							X	X		
Mantenimiento del cultivo					X			X			
<b>FINANCIERA</b>	Estados de resultados						X			X	
	Indicadores de gestión financiera						X				
	Flujos de caja							X			
	Sostenibilidad económica							X			
<b>COMPETITIVA</b>	Fuerza de producto y exclusividad					X				X	
	Nivel de ventas							X			
	Lealtad y satisfacción del cliente	X								X	
	Comercialización del producto							X		X	
	Visión y alcance							X			
	Participación en el mercado							X		X	
	Capacidad de penetración en el mercado					X			X		
<b>ADMINISTRATIVA</b>	Capacidad gerencial		X							X	
	Compromiso de los propietarios							X			
	Calidad recurso humano	X							X		

Fuente: elaborado por los autores con base en la información brindada por los propietarios del cultivo

En el proceso de diagnóstico, mediante la evaluación de las capacidades internas se evaluaron 30 aspectos agrupados en 4 categorías: producción, financiera, competitiva y administrativa. A continuación se describirá esta matriz, partiendo de lo general hasta llegar los aspectos específicos que impactan de mayor forma al cultivo.

Podemos observar un perfil en el que predominan las debilidades sobre las fortalezas con un 73% del total de aspectos evaluados, esto quiere decir que el cultivo muestra un perfil débil. A pesar de esto, se obtuvieron 5 picos que constituyen a las fortalezas altamente desarrolladas lo cual significa que existen capacidades internas que al ser explotadas pueden llegar a disminuir el impacto de las debilidades y llevar al cultivo a un nivel competitivo en un largo plazo.

Analizando más a fondo cada uno de los grupos de forma independiente, podemos afirmar que en el aspecto financiero no existe fortaleza alguna que indique la gestión y soporte de las acciones contables del cultivo. Adicionalmente, al tener los 4 aspectos con impacto medio-alto, se puede concluir que el efecto negativo tiene gran influencia en la situación actual. Esto se debe no sólo a la carencia general de documentación en el área financiera, sino también a las actividades económicas desarrolladas durante su evolución en la cual sólo se han obtenido pérdidas.

En cuanto al aspecto productivo, se puede observar que el cultivo de Aloe Vera no cuenta con ningún tipo de planeación, control, estandarización o seguimiento de los procesos internos que garanticen su fluidez y el correcto manejo de los recursos. Por otro lado, en este grupo se encuentran 3 de las 5 fortalezas más altas del perfil, lo cual indica que es el aspecto con mayores probabilidades de potencializar.

A nivel competitivo, obtuvimos una única fortaleza de los 7 aspectos evaluados y el resto corresponden a debilidades que reflejan la nula gestión de mercadeo y venta del producto. De igual forma, en las debilidades observadas, el 67% de éstas son altas, de lo cual se infiere una muy baja capacidad de comercialización por parte de los directivos.

Finalmente, para el aspecto administrativo, se cuenta con un personal directivo de alto conocimiento sobre los temas involucrados en el cultivo de Aloe Vera, pero sin el compromiso necesario para aplicarlo al cultivo.

En cuanto a los aspectos que tienen mayor impacto en el proceso y fueron altamente calificados, podemos asegurar que la capacidad de producción y la calidad del recurso humano con que cuenta el cultivo son las fortalezas más influyentes a la hora de beneficiar el cultivo; estos se encuentran resaltados de color verde en la matriz, con el fin de hacer hincapié en su estado actual e impacto.

Por otro lado, analizando los aspectos cuyo estado actual afectan el cultivo con un impacto alto (resaltados de color rojo en la matriz), podemos afirmar que el cultivo no cuenta con ningún tipo de organización ni planeación de sus operaciones que lo conduzca a la posibilidad de estandarizar sus procesos. Adicionalmente, no tiene indicadores de gestión ni una cadena de abastecimiento clara que lo lleve a aumentar su nivel de ventas consiguiendo por ende una sostenibilidad y rentabilidad económica.

Finalmente, teniendo en cuenta el análisis del sector y de las capacidades internas del cultivo de Aloe Vera de la finca La Esperanza, podemos concluir que éste está en todo el potencial de

contribuir con el plan de aumentar la capacidad de producción y comercialización de Aloe Vera en nuestro país<sup>12</sup>, evitando importaciones de este y también teniendo la posibilidad de satisfacer demandas internacionales. Es por esto que el cultivo está en la obligación de lograr un alto nivel de estandarización para aprovechar de buena forma esta oportunidad.

#### 4.7.2. Matriz de Perfil de Oportunidades y Amenazas (POAM)

La siguiente matriz se realizó con la finalidad de evaluar de forma cualitativa diferentes aspectos relacionados con las características o capacidades internas del cultivo y sus procesos, en los cuales se incluye claramente aquellas áreas descritas en la cadena de abastecimiento.

A continuación se muestra la matriz de Perfil de Capacidades Internas del cultivo de Aloe Vera de la finca La Esperanza; los aspectos evaluados se describen en detalle en el Anexo No. 3 del presente documento.

Tabla No. 5. POAM cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en Enero 2012

FACTOR		CALIFICACIÓN	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO		
			A	M	B	B	M	A	A	M	B
<b>ECONÓMICO</b>	Nivel adquisitivo de los clientes		X						X		
	Costo mano de obra					X			X		
	Costo materias primas			X					X		
	Acuerdos económicos entre países						X			X	
	Crecimiento del sector agrícola		X						X		
<b>LEGALES</b>	Regulaciones para productos alimenticios		X						X		
	Reglamentación para cultivos		X						X		
	Reglamentación fitosanitaria		X						X		
<b>SOCIAL</b>	Conciencia saludable				X				X		
	Creencias e ideologías del consumidor				X				X		
	Seguridad						X		X		
	Percepción del producto			X					X		
<b>TECNOLÓGICO</b>	Innovación en maquinaria y herramientas				X				X		
	Tecnología en sistemas de información		X						X		
	Innovación en procesos de producción				X				X		
<b>COMPETITIVO</b>	Cantidad de competencia					X			X		
	Situación actual de la competencia						X		X		
	Posicionamiento de la competencia en el mercado						X		X		
<b>GEOGRÁFICO</b>	Vías de acceso						X		X		
	Clima				X				X		
	Plan vial 2500		X						X		
	Ubicación		X						X		

Fuente: elaborado por los autores

<sup>12</sup> Plan dirigido por la Cadena Nacional Productiva de Sábila.

En el proceso de diagnóstico, mediante la evaluación de las oportunidades y amenazas del medio se evaluaron 22 aspectos agrupados en 7 categorías: económico, legal, social, tecnológico, competitivo y geográfico. A continuación se describirá esta matriz, partiendo de lo general hasta llegar los aspectos específicos que impactan de mayor forma al cultivo.

Podemos observar un perfil en el que predominan las oportunidades sobre las amenazas con un 68% del total de aspectos evaluados, esto quiere decir que el cultivo cuenta con una mayor cantidad de oportunidades para poder surgir satisfactoriamente en el mercado.

En cuanto al factor económico, se encontró que de los 5 aspectos evaluados, 3 de ellos son oportunidades que impactan altamente al cultivo. Estas son: el nivel adquisitivo de los clientes, el costo de las materias primas y el crecimiento del sector agrícola. De estas tres oportunidades, podemos resaltar que tanto la primera como la última fueron calificadas en un alto nivel.

El nivel adquisitivo de los clientes corresponde al poder de compra de los clientes o empresas que conforman el mercado, el cual ha reflejado un crecimiento constante durante los últimos años. Este beneficio externo impacta altamente al cultivo debido a que con este crecimiento, las ventas de pencas de Aloe Vera del cultivo podrían incrementar. Por otro lado, el crecimiento del sector agrícola ha demostrado una evolución dentro de las industrias del país. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural el 2011 fue un año de crecimiento para el sector agrícola de 3.5% en el PIB que representa; adicionalmente se incrementaron las hectáreas cultivadas en el país en un 2.5% más que en el 2010<sup>13</sup>. Esto nos demuestra que el cultivo puede hacer parte de las tantas iniciativas del gobierno para fomentar y explotar los recursos que se tienen en este sector.

En cuanto al factor legal, todos sus aspectos fueron calificados como oportunidades de nivel medio para el cultivo, las cuales todas representan un impacto medio para el mismo, sin generar ninguna influencia relevante.

Por otro lado, en el ámbito social, el 75% de los aspectos evaluados son oportunidades y ninguno de ellos tiene un impacto de nivel alto hacia el cultivo. De igual forma, durante los últimos años el Aloe Vera se ha posicionado en la industria como un producto de grandes beneficios para el bienestar de los consumidores que también han incurrido en prácticas más saludables; todo esto fomentando una mayor demanda del producto. Adicionalmente, en este factor encontramos que la seguridad es un aspecto que representa una amenaza media debido a la presencia de grupos al margen de la ley que aún afectan nuestra nación.

Con respecto al factor tecnológico, podemos concluir que todos los aspectos evaluados representan oportunidades para el cultivo pero en un largo plazo debido a la necesidad de capital para la adquisición de los mismos. En el factor competitivo se analizaron 3 aspectos relacionados con la competencia del cultivo (cantidad, situación actual y posicionamiento de las mismas en el mercado) de los cuales todas representan amenazas ya que estas ya tienen una evolución en la

---

<sup>13</sup> Red de comunicaciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. DESEMPLEO RURAL CAYÓ A LOS NIVELES MÁS BAJOS DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS Y SE CONSOLIDA RECUPERACIÓN DEL PIB AGROPECUARIO. Enero 6, 2012. Disponible en: [http://www.minagricultura.gov.co/archivos/bol\\_002-2012\\_desempleo\\_rural\\_cayo\\_a\\_los\\_niveles\\_mas\\_bajos\\_de\\_los\\_ultimos\\_diez\\_anos\\_y\\_se\\_consolida\\_recuperacion\\_del\\_pib\\_agropecuario\\_2.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/archivos/bol_002-2012_desempleo_rural_cayo_a_los_niveles_mas_bajos_de_los_ultimos_diez_anos_y_se_consolida_recuperacion_del_pib_agropecuario_2.pdf). [Citado en enero de 2012]

industria de la sábila en Colombia. En este mismo ámbito, la amenaza de mayor impacto es la situación actual de la competencia ya que al observar a priori las debilidades y fortalezas de algunos competidores, ellos se encuentran en un mayor nivel de madurez que el cultivo de la finca La Esperanza.

Finalmente el último factor evaluado corresponde al geográfico el cual consta de 4 aspectos: vías de acceso, clima, plan vial 2500<sup>14</sup> y ubicación. De todas estas, las vías de acceso tienen un impacto alto debido al mal estado de las mismas en la región donde está localizada la finca La Esperanza. Por otro lado, el clima fue calificado como un aspecto benéfico para el cultivo ya que este presta las condiciones adecuadas para el crecimiento de la planta de Aloe Vera. Adicionalmente, el plan 2500 representa una gran oportunidad que impacta altamente al desarrollo de los transportes desde y hacia el cultivo. Sin embargo, no hay que olvidar que las lluvias, un fenómeno climático últimamente muy recurrente en Colombia, puede ocasionar grandes estragos en el cultivo y su producción.

---

<sup>14</sup> Instituto Nacional de Vías-INVÍAS. PLAN 2500. Julio 15, 2011. Disponible en: [http://www.invias.gov.co/invias/hermesoft/portallG/home\\_1/recursos/seguimiento\\_inversion/plan2500/documentos/07042008/plan\\_2500.jsp](http://www.invias.gov.co/invias/hermesoft/portallG/home_1/recursos/seguimiento_inversion/plan2500/documentos/07042008/plan_2500.jsp) [Citado en enero de 2012]

## 5. PROBLEMÁTICA ENCONTRADA

En el proceso de diagnóstico se utilizaron 4 herramientas con el fin de identificar las problemáticas más relevantes de la finca La Esperanza. Estas herramientas fueron: entrevista a profundidad con los propietarios, lista de chequeo, matriz de perfil de capacidades internas y finalmente matriz de perfil de oportunidades y amenazas. Gracias a la primera de ellas (entrevista a profundidad) se logró desarrollar el diagnóstico completo con base en la información recolectada durante ésta. De igual forma, la problemática y opiniones descritas por la propietaria del cultivo durante la entrevista se encuentran a lo largo del contenido de este trabajo.

A continuación, se describirán las oportunidades de mejora identificadas luego de la aplicación de cada herramienta.

### 5.1. CHECKLIST (LISTA DE CHEQUEO)

Como ya se mencionó anteriormente en el análisis de esta lista de chequeo, el cultivo no posee ni una quinta parte de una cadena de abastecimiento óptima. Es por esto que la problemática encontrada luego de haber aplicado esta herramienta de diagnóstico debe ser explicada en detalle para cada uno de las categorías evaluadas. Esta descripción se realiza a continuación:

- Proveedores: esta primera fase de la cadena de abastecimiento no posee ninguna estructura sólida que soporte la relación de éstos con el cultivo. Esto se refleja en la falta de acuerdos que permitan evaluar previamente a los proveedores, evaluar las condiciones de las materias primas e insumos que los proveen y el posterior y continuo monitoreo de este ente externo. Por otro lado, los términos de pago sí están definidos pero únicamente por ser un requisito obligatorio a la hora de realizar la compra, lo cual no le otorga beneficio al cultivo debido a que dichos términos son exigidos por los mismos proveedores y los propietarios del cultivo no tienen la potestad de modificarlos para su bien.
- Abastecimiento: esta segunda fase no cuenta con ninguno de los aspectos listados. No se planea, no existe un proceso definido para la compra de insumos y por ende no existe documentación o soporte sobre esta actividad.
- Producción: al ser la etapa con mayor alcance en toda la cadena y la esencia de la misma, la falta de planeación (pronósticos de demanda, planeación de la producción, indicadores de gestión) impacta negativa y sustancialmente los resultados obtenidos, lo cual se infiere por lógica, sin embargo no puede ser sustentado actualmente debido a la inexistencia de indicadores que midan el rendimiento del proceso. Adicionalmente, al no tener un seguimiento de los procesos ni una documentación y/o parametrización de los mismos, se puede estar incurriendo en malas prácticas durante esta fase.
- Distribución: a pesar de tener dos aspectos (definición del medio de transporte y determinación de rutas) como existentes en la cadena actual del cultivo de los siete aspectos evaluados, para ninguno de estos dos se puede afirmar que su ejecución se está realizando de forma adecuada. De igual forma esta actividad de distribución no se encuentra definida ni documentada lo que hace que sea otra labor más que se realiza actualmente sin una metodología definida y sin ser controlada.

- Clientes: como se ha mencionado a lo largo de todo el documento, hoy en día las pencas de Aloe Vera no se comercian a ningún cliente excepto al Laboratorio Musselle, por lo cual no se conoce en detalle el mercado potencial. Tampoco se cuenta con un proceso de ventas establecido, términos de pago definidos, un nivel de servicio determinado, ni las especificaciones de un servicio posventa.
- Almacenamiento: actualmente no se poseen métodos para la administración y control de los inventarios en el cultivo, tampoco con la infraestructura adecuada para la manipulación de los mismos. A todo esto se suma la falta de políticas de almacenamiento y la documentación de las actividades a realizar durante este proceso.
- Flujos (de materiales y de información): para ninguno de los casos existe un documento guía que sirva de apoyo en el seguimiento de estos en donde se logre observar la transición de material físico y documentos, respectivamente, a lo largo de la cadena de abastecimiento.

## 5.2. MATRIZ DE CAPACIDADES INTERNAS (PCI)

Tabla No. 6. PCI alto impacto cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en Enero 2012

PCI IMPACTO ALTO CULTIVO ALOE VERA FINCA LA ESPERANZA SEPTIEMBRE 2011										
CAPACIDAD \ CALIFICACIÓN		FORTALEZAS			DEBILIDADES			IMPACTO		
		A	M	B	B	M	A	A	M	B
PRODUCCIÓN	Capacidad de producción	X						X		
	Estandarización de procesos						X	X		
	Cadena de abastecimiento						X	X		
	Indicadores de producción						X	X		
FINANCIERA	Flujos de caja						X	X		
	Sostenibilidad económica						X	X		
COMPETITIVA	Nivel de ventas						X	X		
	Visión y alcance						X	X		
ADMINISTRATIVA	Calidad recurso humano	X						X		

Fuente: elaborado por los autores

En la matriz de perfil de capacidades internas se identificó que las oportunidades de mejora más relevantes se encuentran en los factores de producción, financiero y competitivo. En el factor de producción existen 3 aspectos que son altamente débiles y representan un alto impacto para el desarrollo de las actividades del cultivo. Estas debilidades corresponden a la estandarización de procesos, la cadena de abastecimiento y los indicadores de producción. Esto nos indica que la finca no cuenta con alguna planeación, estandarización y control de procesos que conlleve a realizar sus actividades de la mejor forma. Por otro lado, el flujo de caja y la sostenibilidad económica son las principales debilidades en cuanto a la capacidad financiera mostrando inestabilidad no solo económicamente sino administrativamente en todos los procesos del cultivo.

Finalmente, el nivel de ventas y la visión y alcance son las debilidades altamente calificadas en el factor competitivo. En cuanto a la primera debilidad se puede observar que no se aprovecha toda la producción de pencas para su posterior venta, lo que causa un desaprovechamiento de la capacidad de producción. Con respecto a la visión y alcance, la finca no cuenta con ninguna visión para llegar a ser competitivo en el mercado, lo que quiere decir que para los propietarios no está definido un objetivo de alcance a largo plazo. De acuerdo a los resultados arrojados por la evaluación de la matriz de perfil de capacidades internas, la finca tiene 7 oportunidades de mejora principales para resolver y atacar en un corto y largo plazo.

### 5.3. MATRIZ DE PERFIL DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (POAM)

Tabla No. 7. POAM alto impacto cultivo de Aloe Vera finca La Esperanza. Realizado en Enero 2012

POAM IMPACTO ALTO CULTIVO ALOE VERA FINCA LA ESPERANZA ENERO 2012										
FACTOR	CALIFICACIÓN	OPORTUNIDADE			AMENAZAS			IMPACTO		
		A	M	B	B	M	A	A	M	B
ECONÓMICO	Nivel adquisitivo de los clientes	X						X		
	Costo mano de obra				Y			X		
	Crecimiento del sector agrícola	X						X		
	Acuerdos económicos entre países					Y			Y	
SOCIAL	Seguridad					X			X	
COMPETITIVO	Situación actual de la competencia					X		Y		
	Posicionamiento de la competencia en el mercado					X			X	
GEOGRÁFICO	Vías de acceso					X		X		
	Plan vial 2500	X						X		

Fuente: elaborado por los autores

En la matriz de perfil de oportunidades y amenazas se encontraron 6 posibles amenazas distribuidas en 4 aspectos. El primer aspecto evaluado corresponde al económico en donde los costos de manos de obra y los acuerdos económicos representan algún tipo de obstáculo para el desarrollo económico de la finca. En cuanto al costo de mano de obra, en Colombia la tendencia de éste ha venido creciendo por lo que esto implica aumento de costos anualmente. Con respecto a los acuerdos económicos, Colombia ha venido trabajando fuertemente con otros países con el fin de generar alianzas de libre comercio, lo que puede llegar a generar una alta competencia en cuanto a precios de productos. Por otro lado, en el factor social se puede observar que la seguridad representa una amenaza si en algún momento se presentaran en la finca grupos ilegales causando daños. Otro factor evaluado en la matriz de perfil de oportunidades y amenazas es el competitivo, en este se observa que la situación actual de la competencia y su posicionamiento pueden impedir que el Aloe Vera producido por la finca se posicione fácilmente en el mercado. Finalmente, las vías de acceso en el factor geográfico representan una amenaza ya que la finca solo cuenta con una vía de acceso y en caso que exista algún tipo de evento que afecte dicha vía puede llegar a limitar la distribución tanto de la materia prima como del producto terminado.

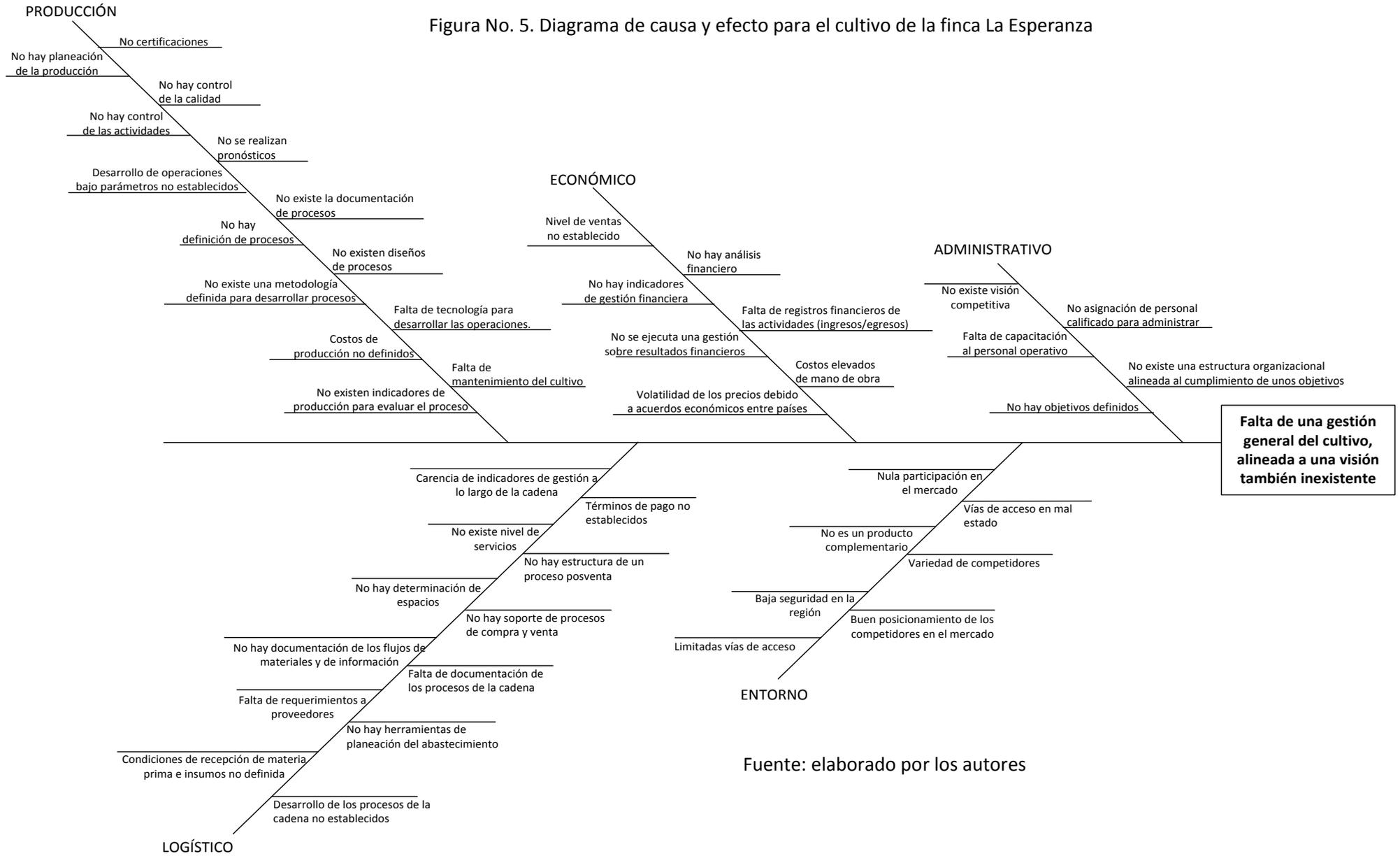
## 6. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

### 6.1. ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE LAS CAUSAS

A partir de la problemática general encontrada como conclusión del diagnóstico realizado mediante las herramientas cualitativas (PCI, POAM), se realizó un diagrama de causa efecto en el cual se listan las posibles causas que generan dicho problema. Estas causas se agrupan en 5 aspectos generales: producción, económico, administrativo, cadena de abastecimiento.

Este diagrama de causa efecto, o espina de pescado, se presenta en la Figura No. 5. Claramente se puede observar que las causas que más impactan o aportan a la generación de dicha problemática, pertenecen al ámbito logístico y productivo del cultivo.

Figura No. 5. Diagrama de causa y efecto para el cultivo de la finca La Esperanza



Fuente: elaborado por los autores

## 6.2. PRIORIZACIÓN DE CAUSAS

### 6.2.1. Aplicación matriz de priorización

Luego de haber obtenido las categorías que generan la problemática encontrada, y las causas que las conforman, se procedió a analizar subjetiva y cuantitativamente cada una de ellas con el fin de establecer una priorización de estas causas. Este orden de importancia fue el resultado de un grupo de consenso<sup>15</sup> desarrollado con los propietarios del cultivo y ambos autores de este documento; los valores numéricos corresponden a una ponderación de los 4 puntos de vista obtenidos en la actividad, por lo que se obtuvieron valores decimales

Cada una de las causas se evaluó en 5 aspectos previamente definidos, ellos son: el impacto que genera para el cultivo, el tiempo de ejecución que toma desarrollar esa actividad, la disponibilidad de los recursos necesarios para ejecutarla, la probabilidad de tener los resultados esperados una vez se finalice el proceso y finalmente, la relación de este aspecto con el diseño de la cadena de abastecimiento propuesto en este proyecto.

Es importante resaltar que la forma de evaluación se realizó tomando en cuenta las causas en la situación hipotética en la que se desarrollen y gestionen cada uno de estos aspectos en el cultivo. Por ejemplo, para la primera causa del aspecto productivo: “no hay certificaciones de calidad”, no se evaluó el impacto de esta falta de certificaciones en el cultivo, sino cómo una posible certificación de calidad hace evolucionar al cultivo, cuánto tomaría el proceso de certificación, la disponibilidad de los recursos necesarios para realizarla, qué tan viable es tener éxito al finalizar dicho proceso y su relación con el diseño de la cadena de abastecimiento.

Todas las causas se evaluaron en dichos aspectos con escalas iguales (de 1 a 4), y cada uno de los aspectos evaluados se le asignó un peso porcentual dependiendo de la importancia de éste para el beneficio de este proyecto y del cultivo. Dichos porcentajes se determinaron con la ayuda de los participantes del grupo de consenso y se detallan en Tabla No. 8.

Tabla No. 8. Escala de evaluación de la matriz de priorización

		Impacto al cultivo	Tiempo de ejecución	Recursos disponibles	Probabilidad de éxito	Relación con el diseño de la cadena de abastecimiento
<b>Porcentaj</b>		30%	15%	10%	10%	35%
<b>Descripción de la escala</b>	<b>1</b>	No impacta	Largo plazo (más de 2 años)	No hay recursos	Menos del 25%	No está relacionado
	<b>2</b>	Impacta levemente	De 19 a 23 meses	Existe por lo menos 1 recurso	26%-50%	Poca relación
	<b>3</b>	Impacta mediamante	De 7 a 18 meses	Existe por lo menos la mitad de los recursos	51%-75%	Mediana relación
	<b>4</b>	Impacta fuertemente	Corto plazo ( menos de 6 meses)	Existen todos los recursos	76%-100%	Totalmente relacionado

Fuente: elaborada por los autores

<sup>15</sup> CHASE, Richard. JACOBS, Robert. AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones, producción y cadena de suministro. 12 ed. Editorial Mc Graw Hill, 470p.

Dicha matriz de priorización no abarca la totalidad de las causas obtenidas en el diagrama de causa-efecto debido a que algunas de ellas (8) representan aspectos económicos y del entorno en los cuales no se tiene la competencia y/o el alcance necesario para poder impactarlos y buscar el beneficio del cultivo con ellos. La matriz se adjunta a continuación y los aspectos no incluidos en ella son: costos elevados de mano de obra, volatilidad de los precios debido a acuerdos económicos entre países, limitadas vías de acceso, baja seguridad en la región, buen posicionamiento de los competidores en el mercado, no es un producto complementario, variedad de competidores, y vías de acceso en mal estado.

Tabla No. 9. Matriz de priorización de las causas que generan la problemática encontrada

Categoría	Causa	Impacto al cultivo	Tiempo de ejecución	Recursos disponibles	Probabilidad de éxito	Relación con el diseño de la cadena de abastecimiento	PONDERACIÓN TOTAL
PRODUCCIÓN	Certificaciones de calidad	1.8	3.5	1.5	3.5	2.8	2.51
	Planeación de la producción	3.5	1.0	3.3	4.0	3.3	3.06
	Gestión para el control de la calidad	2.8	2.5	3.3	3.0	2.0	2.53
	Control y seguimiento de las actividades	3.3	3.5	4.0	3.0	2.8	3.16
	Pronósticos de venta	2.5	4.0	3.0	2.8	3.5	3.15
	Desarrollo de operaciones bajo parámetros establecidos	3.5	2.8	3.5	3.5	3.5	3.39
	Documentación de procesos	2.5	2.8	3.3	4.0	3.8	3.20
	Definición de procesos	3.3	3.5	3.0	3.3	3.5	3.35
	Diseño de procesos	3.5	4.0	3.5	4.0	3.8	3.71
	Metodología definida para desarrollar procesos	3.5	3.5	3.8	3.5	4.0	3.70
	Tecnología para desarrollar las operaciones	1.3	1.0	1.0	1.5	1.0	1.13
	Costos de producción definidos	3.5	2.5	2.0	2.5	1.3	2.31
	Gestión mantenimiento del cultivo	3.5	4.0	3.3	4.0	1.5	2.90
Indicadores de producción para evaluar el proceso	3.5	2.5	3.5	3.0	2.8	3.04	
ECONÓMICO	Nivel de ventas establecido	3.0	2.0	1.8	3.0	1.8	2.29
	Análisis financiero	3.3	1.0	1.5	3.0	1.5	2.10
	Indicadores de gestión financiera	1.8	1.0	1.8	3.3	2.5	2.05
	Registros financieros de las actividades (ingresos/egresos)	1.8	2.8	2.5	4.0	1.0	1.94
	Gestión sobre resultados financieros	2.8	1.0	1.0	1.5	1.3	1.66
ADMINISTRATIVO	Visión competitiva	4.0	4.0	3.3	2.8	1.0	2.75
	Asignación de personal calificado para administrar	3.0	3.3	2.5	2.0	1.0	2.19
	Capacitación al personal operativo	2.8	2.8	1.8	2.5	1.8	2.28
	Estructura organizacional alineada al cumplimiento de unos objetivos	2.5	2.0	2.5	3.3	1.5	2.15
	Objetivos definidos	3.3	4.0	3.5	2.5	2.3	2.96
LOGÍSTICO	Procesos de la cadena establecidos	3.5	3.5	3.3	3.5	4.0	3.65
	Condiciones de recepción de materia prima e insumos definida	2.5	3.5	4.0	3.0	4.0	3.38
	Herramientas de planeación del abastecimiento	3.3	2.3	2.5	3.0	4.0	3.26
	Requerimientos a proveedores	1.3	3.5	3.5	3.5	4.0	3.00
	Documentación de los procesos de la cadena	2.0	2.8	3.0	4.0	4.0	3.11
	Documentación de los flujos de materiales y de información	2.5	2.8	2.5	4.0	4.0	3.21
	SopORTE de procesos de compra y venta	2.0	4.0	3.8	4.0	4.0	3.38
	Determinación de espacios	3.3	3.5	2.5	2.8	4.0	3.43
	Estructura de un proceso posventa	2.5	2.0	1.5	2.5	4.0	2.85
	Nivel de servicios	2.5	2.5	2.0	2.0	4.0	2.93
	Términos de pago establecidos	2.8	3.3	3.5	3.0	4.0	3.36
Indicadores de gestión a lo largo de la cadena	3.3	3.3	2.8	3.3	4.0	3.46	
ENTORNO	Participación en el mercado	3.5	0.5	1.5	2.8	2.3	2.34

Fuente: elaborada por los autores

## 6.2.2. Análisis y conclusiones matriz de priorización

En la lista que se adjunta a continuación se muestran las causas organizadas según su ponderación, de mayor a menor, y se realizó un corte en las ponderaciones mayores a 3,2 unidades correspondiente al 80% de la calificación.

Tabla No. 10. Lista de causas priorizadas

CATEGORÍA	CAUSA	PONDERACIÓN TOTAL
Producción	Diseño de procesos	3.71
Producción	Metodología definida para desarrollar procesos	3.70
Logístico	Procesos de la cadena establecidos	3.65
Logístico	Indicadores de gestión a lo largo de la cadena	3.46
Logístico	Determinación de espacios	3.43
Producción	Desarrollo de operaciones bajo parámetros establecidos	3.39
Logístico	Condiciones de recepción de materia prima e insumos definida	3.38
Logístico	Soporte de procesos de compra y venta	3.38
Logístico	Términos de pago establecidos	3.36
Producción	Definición de procesos	3.35
Producción	Herramientas de planeación del abastecimiento	3.26
Logístico	Documentación de los flujos de materiales y de información	3.21
Producción	Documentación de procesos	3.20
Logístico	Control y seguimiento de las actividades	3.16
Producción	Pronósticos de venta	3.15
Logístico	Documentación de los procesos de la cadena	3.11
Producción	Planeación de la producción	3.06
Producción	Indicadores de producción para evaluar el proceso	3.04
Logístico	Requerimientos a proveedores	3.00
Logístico	Objetivos definidos	2.96
Administrativo	Nivel de servicios	2.93
Producción	Gestión mantenimiento del cultivo	2.90
Logístico	Estructura de un proceso posventa	2.85
Administrativo	Visión competitiva	2.75
Producción	Gestión para el control de la calidad	2.53
Producción	Certificaciones de calidad	2.51
Entorno	Participación en el mercado	2.34
Administrativo	Costos de producción definidos	2.31
Económico	Nivel de ventas establecido	2.29
Producción	Capacitación al personal operativo	2.28
Administrativo	Asignación de personal calificado para administrar	2.19
Administrativo	Estructura organizacional alineada al cumplimiento de unos objetivos	2.15
Económico	Análisis financiero	2.10
Económico	Indicadores de gestión financiera	2.05
Económico	Registros financieros de las actividades (ingresos/egresos)	1.94
Económico	Gestión sobre resultados financieros	1.66
Producción	Tecnología para desarrollar las operaciones	1.13

Fuente: elaborada por los autores

Como se puede observar, las causas de aspecto logístico predominan en un 54% en el grupo de aquellos que obtuvieron la mayor ponderación. Esto indica que el grupo de aspectos a atacar con mayor prioridad corresponde al ámbito logístico del cultivo ya que éste es aquel que más influencia tiene sobre el problema principal. Es decir, si logramos impactar positivamente este ámbito mediante el diseño de la cadena de abastecimiento del cultivo, la problemática encontrada disminuirá su fortaleza generando una mejor gestión general del mismo.

Por otro lado, en ese mismo grupo de causas con mayor calificación, se encuentra el ámbito de producción. Bajo un análisis similar al del aspecto logístico, se puede concluir que la falencia más relevante actualmente en esta etapa del cultivo, es aquello relacionado con los procesos de producción de las pencas de Aloe Vera. Es decir, los 5 aspectos de dicho ámbito se resumen en definir, diseñar y documentar procesos bajo parámetros claramente establecidos que resulten en una mayor fluidez del proceso.

Finalmente, luego de analizar la problemática encontrada a lo largo del diagnóstico, se puede llegar a una conclusión general que abarca todos los ámbitos relacionados con el cultivo. Es decir, se puede afirmar con total certeza que en la finca no existe una gestión general alineada a una visión de la cual también carece, impidiéndole progresar de la mano de las oportunidades que le impactan y es para esto mismo que el eje de intervención propuesto es el diseño de una cadena de abastecimiento que aporte al desarrollo de los procesos de la finca con la finalidad de planear, llevar a cabo y controlar eficientemente los procesos y utilización de los recursos que intervienen en la producción de las pencas de Aloe Vera.

## 7. ANÁLISIS DE LA OPORTUNIDAD DEL MERCADO

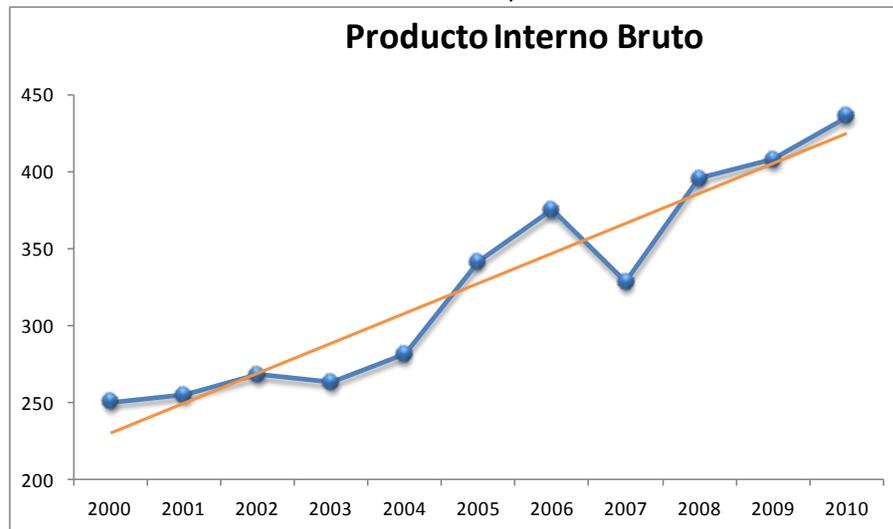
Para dar inicio a un análisis sobre las oportunidades de mercado de Aloe Vera en el país, se considera importante revisar el comportamiento de la economía colombiana durante los últimos años (Tabla No. 11) ya que ésta se considera la justificación más apropiada para analizar un crecimiento de dicho mercado.

Tabla No. 11. Datos en millones de pesos del PIB colombiano

Pais	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Colombia	245,1	250	255	268	263,2	281,1	341,1	374,4	327,7	395,4	407,5	435,4
Var		2,0%	2,0%	5,1%	-1,8%	6,8%	21,3%	9,8%	-12,5%	20,7%	3,1%	6,8%
CAGR		5,7%										

Fuente: elaborada por los autores con información tomada de Index Mundi<sup>16</sup>

Gráfica No. 6. Tendencia del PIB colombiano expresado en miles de millones de pesos



Fuente: elaborada por los autores con información de Index Mundi<sup>17</sup>

Como se puede observar en la Tabla No. 11 y la Gráfica No. 6, el producto interno bruto en Colombia desde el año 2,000 creció compuestamente un 5.7%, lo que muestra que a lo largo de todos los años la economía Colombia ha venido aumentando su magnitud en los diferentes sectores. Esto nos muestra que los sectores ya sean agropecuarios, industriales o financieros han venido comportándose de manera ascendente aportando a la economía de país. En este caso el sector económico de interés es el agropecuario ya que el Aloe Vera hace parte de este sector.

<sup>16</sup> Cuadros de Datos Históricos Anuales. Disponible en <http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=co&v=65&l=es> [Citado en Marzo de 2,012]

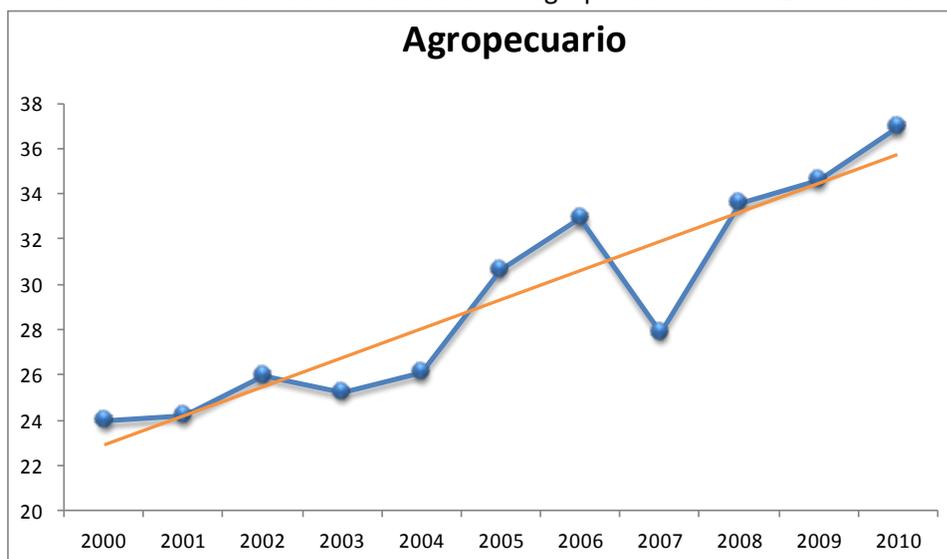
<sup>17</sup> Ídem

Tabla No. 12. Datos en millones de pesos de la distribución agropecuaria del PIB colombiano

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Porcion Agropecuaria	9,6%	9,5%	9,7%	9,6%	9,3%	9,0%	8,8%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%
Porcion Agropecuaria	24	24,23	26	25,27	26,142	30,699	32,95	27,855	33,609	34,64	37,009
Var		0,9%	7,3%	-2,8%	3,5%	17,4%	7,3%	-15,5%	20,7%	3,1%	6,8%
CAGR	4,4%										

Fuente: elaborada por los autores con información de Index Mundi<sup>18</sup>

Gráfica No. 7. Tendencia de la distribución agropecuaria en el PIB colombiano



Fuente: elaborada por los autores con información de Index Mundi<sup>19</sup>

Este sector también ha demostrado un crecimiento compuesto del 4.4% y aunque el crecimiento de este sector no es mayor al PIB del país, sí representa un crecimiento relevante para los productos de esta rama y por ende del Aloe Vera.

Como se mencionó anteriormente, según el último informe de la Cadena Productiva de Sábila en Colombia, en 2006 el Aloe Vera representó un 0.0063% del sector agropecuario, sin embargo no cabe duda que con el crecimiento reflejado en las importaciones y exportaciones en el mundo y con el crecimiento económico de nuestro país, la proporción de este producto es considerablemente mayor.

<sup>18</sup> Ídem

<sup>19</sup> Ídem

### 7.1. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA EN COLOMBIA

Otra argumento que converge en esta misma afirmación y soporta el indiscutible crecimiento de este producto en nuestro país, son los datos relacionados con la venta de pencas de Aloe Vera y cristal del mismo (producto derivado de mayor utilización de la penca como materia prima) en los Almacenes Éxito. En la Gráficas No. 8 y No. 9 se observan los datos de venta de penca de Aloe Vera y cristal de esta planta en esta gran superficie a nivel nacional. Estas gráficas reflejan un crecimiento significativo de un año a otro, sobre todo del año 2010 a 2011 donde las ventas de penca y de cristal tuvieron crecimientos del 181% y 96%, respectivamente.

Gráfica No. 8. Mercado de pencas de Aloe Vera



Fuente: elaborada por los autores con base en información suministrada por Almacenes Éxito S.A

Gráfica No. 9 Mercado de cristal de Aloe Vera



Fuente: elaborada por los autores con base en información suministrada por Almacenes Éxito S.A

Como complemento de esta información, se conoce que el Éxito (sin contar todo el grupo de Almacenes Éxito como Carulla, Ley y Pomona) tiene la mayor participación de venta al por menor en el país. Esta proporción es únicamente superada por el segmento de mercados de tamaño mediano o pequeño, correspondientes a tiendas de barrio y/o tiendas express. En la Tabla No. 13 se observa esta información, con porcentajes de participación de las otras grandes superficies en Colombia y el segmento anteriormente mencionado: “others”, para los años 2007 a 2010.

Tabla No. 13. Participación del mercado en las grandes superficies en Colombia

<b>Table 3 Grocery Retailers Company Shares: % Value 2006-2010</b>					
<b>% retail value rsp excl sales tax</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Almacenes Éxito SA	6.5	6.9	7.4	8.9	7.2
Grandes Superficies de Colombia SA	3.3	3.7	4.3	4.5	4.5
Supertiendas y Droguerías Olímpica SA	1.9	2.1	2.5	2.6	2.7
Colombiana de Comercio SA	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3
Cacharrería La 14 SA	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2
Carulla Vivero SA	2.6	2.3	2.4	0.9	1.0
Caja de Compensación Familiar (CAFAM)	0.7	0.7	0.7	0.8	0.6
Caja de Compensación Familiar Colsubsidio	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5
Surtifrúver de la Sabana Ltda	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Others	82.1	81.2	79.7	79.2	80.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Euromonitor<sup>20</sup>

Con el fin de hallar el mercado potencial aproximado de pencas de Aloe Vera, y teniendo la información de los años 2009, 2010 y 2011, junto con la participación en el mercado de este mismo almacén, se procedió a proyectar esta proporción para el año 2011 y así tener datos para cada uno de los 3 años. Esta proyección se logró mediante la realización de una suavización exponencial tomando como datos históricos las participaciones del almacén Éxito en la Tabla No. 13. Este método de pronóstico se escogió debido a que solo necesita entre 5 a 10 observaciones teniendo resultados acertados.<sup>21</sup>

Como resultado de esta suavización exponencial para el año 2011, ésta grande superficie tuvo una participación de los mercados al por menor, de aproximadamente 7.4%. Habiendo obtenido esta información, se investigó cuáles de los mercados listados en la Tabla No. 13 tenían pencas de Aloe Vera dentro de su portafolio de productos, teniendo como resultado que la totalidad de los 9 almacenes que se listan con nombre propio se incluyen en este grupo. Por otro lado, en un primer supuesto, se tomó la mitad de los almacenes agrupados en la categoría “otros” (“others”) ya que

<sup>20</sup> International from official statistics, trade associations, trade press, company research, trade interview and trade sources. GROCERY RETAILERS IN COLOMBIA, CATEGORY BRIEFING. 10 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.portal.euromonitor.com/Portal/Pages/Search/SearchResultsList.aspx> [citado en Marzo 2012]

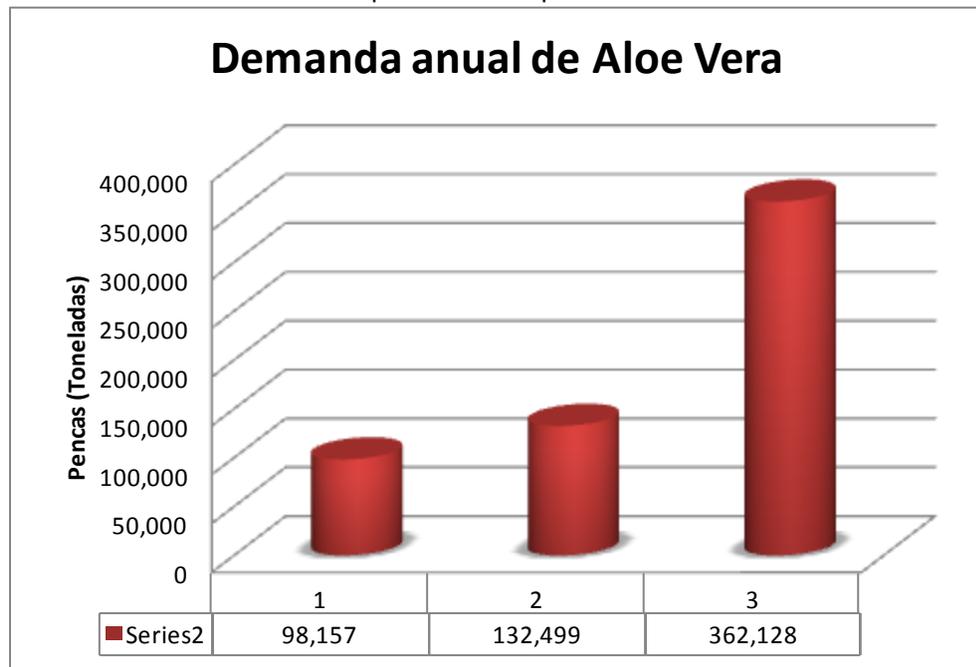
<sup>21</sup> CHASE, Richard. JACOBS, Robert. AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones, producción y cadena de suministro. 12 ed. Editorial Mc Graw Hill, 474p.

por observación directa se conoce que algunos de ellos venden este producto y otros no, sin embargo no se tiene información que indique con certeza una proporción de cuáles incurren en esta actividad.

Éste análisis cualitativo y numérico, se decidió realizar debido a que actualmente no hay cifras sectoriales del crecimiento de este mercado específico salvo el número de hectáreas cultivadas. Como resultado de esto se lograron obtener las cifras aproximadas de la demanda de pencas de Aloe Vera en Colombia para los 2009, 2010 y 2011 lo cual se muestra en la Gráfica No. 10. Estos datos se hallaron tomando como base la participación del Éxito y su demanda en estos mismos años; posteriormente, mediante una relación matemática, se encontró la posible demanda del mercado restante y descrito en el parágrafo anterior.

Cabe resaltar que además de reflejar una demanda amplia, se observa un crecimiento significativo durante estos últimos años.

Gráfica No. 10. Demanda aproximada de pencas de Aloe Vera en Colombia



Fuente: elaborada por los autores

A pesar de no tener proyecciones basadas en datos exactos debido a los pocos datos históricos con los que se cuentan, se tiene la certeza que la finca puede cubrir un porcentaje del mercado (mínimo) utilizando toda su capacidad instalada posible. Es decir, con la hectárea dispuesta para el crecimiento futuro del cultivo se podrían llegar a sembrar un máximo de 16,200 nuevas plantas abarcando por ejemplo así 0.0429% del mercado del año 2011. Esto nos indica que debido a la gran magnitud de la demanda con respecto a la producción de cultivo, esta última va a generar en su totalidad ingresos económicos para la finca. Esta afirmación se hace sin dejar a un lado que es necesario diseñar estrategias de mercado que impulsen la venta de este producto.

Habiendo analizado esta oportunidad de mercado y teniendo un potencial de crecimiento ya descrito, se desarrolló una propuesta de la planeación que se debería realizar en un futuro con el objetivo de aumentar la capacidad instalada hasta lograr un 80% de la total disponible.

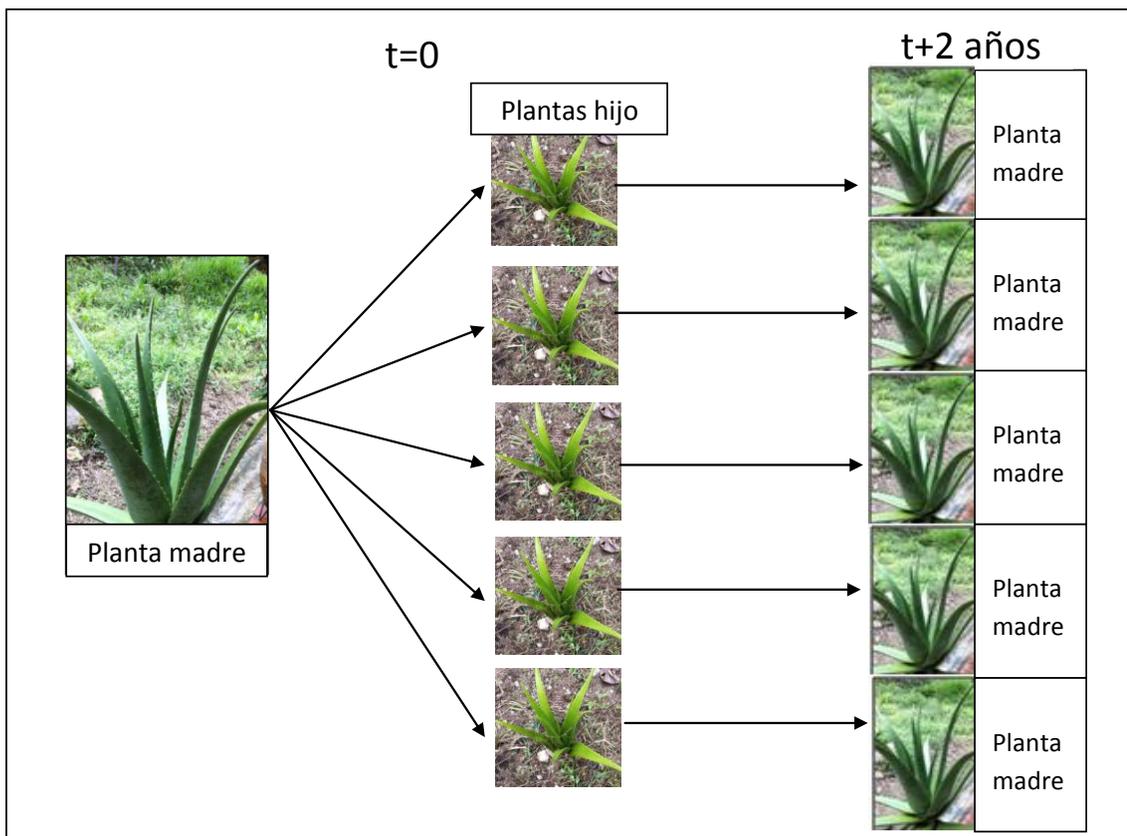
## 8. PROPUESTA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Como ya se ha mencionado a lo largo del trabajo, el cultivo dispone de 1 hectárea completa para la siembra y producción de Aloe Vera. Si se llegase a utilizar todo este terreno, es decir sembrar el 100% del mismo equivaldría a obtener 20,408 plantas. Sin embargo, como método de contingencia, para facilitar el desplazamiento de los operarios a lo largo de este terreno y permitir la siembra de algunas otras plantaciones, se planea sembrar 16,200 plantas correspondientes a cerca del 80% de esta capacidad de producción total disponible descrita con anterioridad. Ésta expansión se propone lograr mediante el crecimiento progresivo del número de plantas manteniendo niveles de producción.

A continuación se muestra el método o programa mediante el cual se planea aumentar la capacidad de producción, de forma que se alcance el objetivo de al menos igualar los costos fijos del cultivo con las ganancias unitarias por la cantidad de producto vendido. En la Figura No. 6 se ilustra brevemente y sin entrar a detalles, el proceso de expansión del cultivo.

Esta expansión de la capacidad de producción de la finca se planeó a largo plazo debido a la esencia misma del proceso, ya que cada uno de los hijos obtenidos de las plantas actuales deben permanecer 24 meses en crecimiento antes de poder “producir” o permitir extraer pencas de Aloe Vera de su núcleo.

Figura No. 6. Ilustración proceso de expansión del cultivo



Fuente: elaborada por los autores

Cabe aclarar que también existe la posibilidad de adquirir estas nuevas plantas de terceros (única situación en que se tiene materia prima en el proceso), lo cual sustituiría el proceso de expansión progresiva del cultivo, por ende generando mayores ingresos en menor tiempo. Sin embargo en este caso, la variable económica es de las menos relevantes debido a que la ventaja competitiva actual (y que se espera potencializar en un futuro) de las pencas de Aloe Vera de la finca La Esperanza es su calidad. Es por esto que se privilegian las semillas y características biológicas de las plantas actuales para la expansión mencionada.

Para este fin, la porción de la hectárea disponible para la siembra de Aloe Vera actualmente utilizada (1,200 plantas, correspondientes a 588 m<sup>2</sup>) se dividió en 4 lotes de igual magnitud tanto espacial como en cantidad de plantas, tendiendo como resultado lotes de 300 plantas cada uno. Ahora bien, debido a que existe un tiempo de espera de 2 meses para la reutilización de un lote para producción de pencas, de los lotes destinados para este fin, mensualmente sólo se puede hacer uso de la mitad. De igual forma, los lotes de los cuales se obtuvieron hijos, deben esperar este mismo periodo de tiempo.

Por otro lado, como ya se describió con anterioridad, los hijos obtenidos de las plantas madre (1,200 plantas madres actuales) no corresponden a una capacidad instalada hasta que transcurren 2 años y se pueden extraer pencas de ellas.

En las Tablas No. 15-26<sup>22</sup> se ilustra más claramente el proceso que se propone llevar a cabo para la planeación de la producción y la expansión progresiva del cultivo, tomando las convenciones de la Tabla No. 14. El recibo de plantas se asemeja a la planeación de requerimientos de material (MRP por sus siglas en inglés), teniendo como característica que los proveedores de la materia prima (plantas de Aloe Vera) es el cultivo mismo y que se tiene un lead time de 2 años. Por otro lado, el acumulado de *plantas hijo* extraídas de un lote, reflejan la cantidad de materias primas en proceso de cada uno de los lotes.

Tabla No. 14. Convenciones Tablas No. 15-26

Color	Significado
	Total plantas en el cultivo
	Pencas producidas por cada lote y en total
	Plantas hijo extraídas por cada lote y en total

Fuente: elaborada por los autores

---

<sup>22</sup> Las “plantas recibidas” corresponden al recibo de *plantas hijo* extraídas de ese lote con anterioridad. Los “hijos acumulados” corresponden a la cantidad de *plantas hijo* extraídas de ese mismo lote.

Tabla No. 15. Planeación de la producción primer trimestre año 2013

AÑO	2013														
	Enero					Febrero					Marzo				
MES	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	0	1500	1500	300	0	0	0	1500	300	0	1200	0	1500
2	300	0	0	0	0	300	0	0	1500	1500	300	0	0	0	1500
3	300	0	1200	0	0	300	0	0	0	0	300	0	0	1500	1500
4	300	0	0	0	0	300	0	1200	0	0	300	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>1500</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>3000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>4500</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 16. Planeación de la producción segundo trimestre año 2013

AÑO	2013														
	Abril					Mayo					Junio				
MES	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	0	0	1500	300	0	0	1500	3000	300	0	0	0	3000
2	300	0	1200	0	1500	300	0	0	0	1500	300	0	0	1500	3000
3	300	0	0	0	1500	300	0	1200	0	1500	300	0	0	0	1500
4	300	0	0	1500	1500	300	0	0	0	1500	300	0	1200	0	1500
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>6000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>7500</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>9000</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 17. Planeación de la producción tercer trimestre año 2013

AÑO	2013														
	Julio					Agosto					Septiembre				
MES	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000	300	0	0	1500	4500
2	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000
3	300	0	0	1500	3000	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000
4	300	0	0	0	1500	300	0	0	1500	3000	300	0	0	0	3000
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>10500</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>12000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>13500</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 18. Planeación de la producción cuarto trimestre año 2013

AÑO	2013														
	Octubre					Noviembre					Diciembre				
MES	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500
2	300	0	0	1500	4500	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500
3	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000
4	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 19. Planeación de la producción primer trimestre año 2014

AÑO	2014														
MES	Enero					Febrero					Marzo				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500
2	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500
3	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000
4	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 20. Planeación de la producción segundo trimestre año 2014

AÑO	2014														
MES	Abril					Mayo					Junio				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500
2	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500
3	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000
4	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 21. Planeación de la producción tercer trimestre año 2014

AÑO	2014														
MES	Julio					Agosto					Septiembre				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500
2	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500
3	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000
4	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 22. Planeación de la producción cuarto trimestre año 2014

AÑO	2014														
MES	Octubre					Noviembre					Diciembre				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500
2	300	0	1200	0	4500	300	0	0	0	4500	300	0	1200	0	4500
3	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000
4	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>	<b>1200</b>	<b>0</b>	<b>2400</b>	<b>0</b>	<b>15000</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 23. Planeación de la producción primer trimestre año 2015

AÑO	2015														
MES	Enero					Febrero					Marzo				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	300	1500	7200	0	3000	1800	0	0	0	3000	1800	0	7200	0	3000
2	300	0	0	0	4500	300	1500	7200	0	3000	1800	0	0	0	3000
3	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000	300	1500	7200	0	1500
4	300	0	0	0	3000	300	0	1200	0	3000	300	0	0	0	3000
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>1500</b>	<b>8400</b>	<b>0</b>	<b>13500</b>	<b>2700</b>	<b>1500</b>	<b>8400</b>	<b>0</b>	<b>12000</b>	<b>4200</b>	<b>1500</b>	<b>14400</b>	<b>0</b>	<b>10500</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 24. Planeación de la producción segundo trimestre año 2015

AÑO	2015														
MES	Abril					Mayo					Junio				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	1800	0	0	0	3000	1800	1500	13200	0	1500	3300	0	0	0	1500
2	1800	0	7200	0	3000	1800	0	0	0	3000	1800	1500	13200	0	1500
3	1800	0	0	0	1500	1800	0	7200	0	1500	1800	0	0	0	1500
4	300	1500	7200	0	1500	1800	0	0	0	1500	1800	0	7200	0	1500
<b>TOTAL</b>	<b>5700</b>	<b>1500</b>	<b>14400</b>	<b>0</b>	<b>9000</b>	<b>7200</b>	<b>1500</b>	<b>20400</b>	<b>0</b>	<b>7500</b>	<b>8700</b>	<b>1500</b>	<b>20400</b>	<b>0</b>	<b>6000</b>

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 25. Planeación de la producción tercer trimestre año 2015

AÑO	2015														
MES	Julio					Agosto					Septiembre				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	3300	0	13200	0	1500	3300	0	0	0	1500	3300	1500	19200	0	0
2	3300	0	0	0	1500	3300	0	13200	0	1500	3300	0	0	0	1500
3	1800	1500	13200	0	0	3300	0	0	0	0	3300	0	13200	0	0
4	1800	0	0	0	1500	1800	1500	13200	0	0	3300	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>10200</b>	<b>1500</b>	<b>26400</b>	<b>0</b>	<b>4500</b>	<b>11700</b>	<b>1500</b>	<b>26400</b>	<b>0</b>	<b>3000</b>	<b>13200</b>	<b>1500</b>	<b>32400</b>	<b>0</b>	<b>1500</b>

Fuente: elaborada por los autores

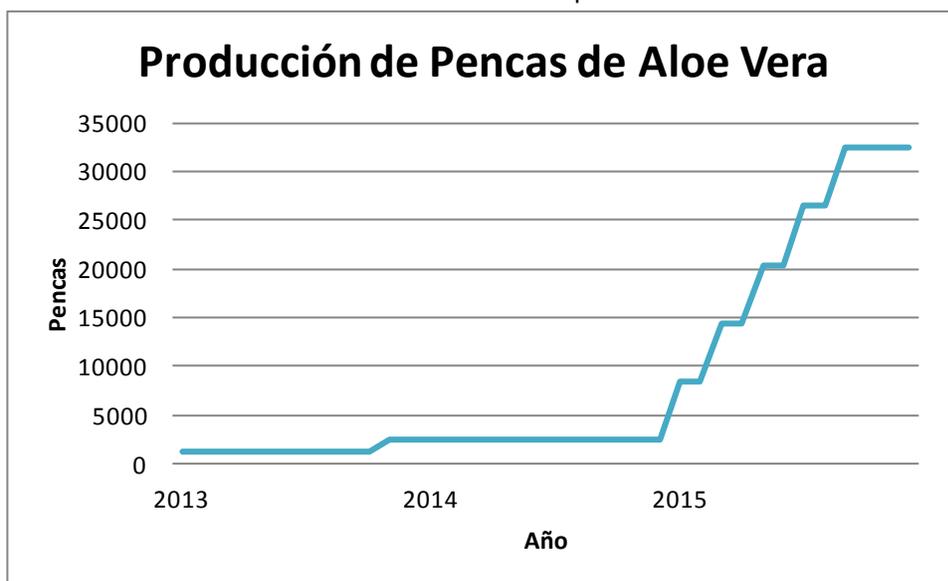
Tabla No. 26. Planeación de la producción cuarto trimestre año 2015

AÑO	2015														
MES	Octubre					Noviembre					Diciembre				
LOTE	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.	PLANTAS	PLANTAS RECIBIDAS	PENCAS	HIJOS	HIJOS ACUM.
1	4800	0	0	0	0	4800	0	19200	0	0	4800	0	0	0	0
2	3300	1500	19200	0	0	4800	0	0	0	0	4800	0	19200	0	0
3	3300	0	0	0	0	3300	0	13200	0	0	3300	0	0	0	0
4	3300	0	13200	0	0	3300	0	0	0	0	3300	0	13200	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>14700</b>	<b>1500</b>	<b>32400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16200</b>	<b>0</b>	<b>32400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16200</b>	<b>0</b>	<b>32400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: elaborada por los autores

Esta metodología se concluye observando que la capacidad instalada actual es de 1200 plantas, produciendo 1,200 pencas en los diez primeros meses debido a que se está utilizando el 25% de la capacidad (1 lote) en el proceso de deshijado. En los siguientes 14 meses cuando ya no se están deshijando plantas y la capacidad de producción es utilizada en su totalidad, se producen 2,400 pencas mensuales (duplicando la producción). Finalmente, a los 24 meses de haber empezado el proceso de expansión, el volumen de producción mensual aumentará hasta tener un crecimiento de la capacidad original en un 2,600% (de 1,200 a 32,400 pencas). El resumen del crecimiento de la capacidad instalada con base en el proceso propuesto para aumentar el número de plantas se ilustra, en pencas, en la Gráfica No. 11.

Gráfica No. 11. Aumento de la capacidad instalada



Fuente: elaborada por los autores

Como nota adicional, el cultivo se dividió de esta forma (en 4 lotes) ya que se identificó que si se hace un fraccionamiento en lotes impares la producción de pencas que se espera realizar de forma constante para generar una oferta de igual magnitud en todas los meses del año, no se podría realizar durante el proceso de deshijado ni después de éste. Por ejemplo, la producción mensual se alterna de la siguiente forma: 1 lote produce, 1 lote es deshijado y 1 lote descansa, y éste último es el único disponible para producir hijos o pencas en el siguiente mes. Igualmente, luego del proceso de deshijado, 2 lotes producen y 1 lote descansa; causando desniveles en los volúmenes de producción.

Por otro lado, si se desearía reducir la complejidad de la división, es decir, tener únicamente 2 lotes, este proceso tampoco sería posible. Esto se debe a que se requieren mínimo 4 lotes para alternar la producción y el deshijado de plantas en el cultivo; dando como resultado un proceso: 1 lote produce, 1 lote es deshijado, 2 lotes descansan (siendo los que generaran productos en el siguiente mes).

Ya que se busca mantener una oferta constante en cada uno de los meses, y no producir toda la capacidad en un solo pedido mensual, se tomó como base toda la planeación mensual descrita en este capítulo y se discriminó esta producción en pedidos más pequeños pero más frecuentes a lo largo del mes.

Por ejemplo, para los primeros 10 meses en donde la capacidad de producción es de 1,200 pencas, no se vende 1 sola vez en el mes esta cantidad, sino que se despachan pedidos de similar tamaño 4 veces al mes. Esto con el fin de facilitar la venta de volúmenes más reducidos e igualmente al finalizar el plan de expansión del cultivo, tener oferta diaria lo cual es lo acostumbrado entre los proveedores de las grandes superficies en nuestro país.

Con esta misma metodología se observan beneficios en el diseño de la cadena como:

- Determinación de la fuerza de trabajo necesaria para la producción. Por ejemplo, es diferente decir que en los primeros 10 meses del plan se va a contratar a 3 o 2 personas adicionales para desarrollar las tareas de despencado a tener 1 persona realizando dichas labores 1 vez a la semana. Siempre teniendo en cuenta jornadas laborales equivalentes a 48 horas semanales.
- Cálculo de la cantidad de unidades de empaque (cajas) resultantes de cada pedido, determinando la capacidad necesaria en el transporte y en el almacenamiento, al igual que el tiempo de ésta última operación.

Esta planeación de producción discriminada se ilustra en las Tablas No. 27 al No. 30 y se agruparon meses según los volúmenes de producción. Adicionalmente, para cada uno de los meses se propone una cantidad determinada de pedidos con base en estos mismos volúmenes, mano de obra actual y tiempos de almacenamiento. Si una misma semana tiene más de un pedido, la nomenclatura indicaría S1.1 (primer pedido de la semana 1), S1.2 (segundo pedido de la semana 1) y así consecutivamente. Por ejemplo para los meses de Septiembre del 2,015 en adelante (Tabla No. 31) cada una de las semanas tiene siete pedidos, indicados: S1.1, S1.2, S1.3, S1.4, S1.5, S1.6, S1.7, para la primera de las 4 semanas.

Cada una de las tablas contiene información referente a los volúmenes de cada pedido a sacar en diversas unidades: plantas, pencas (4 por cada planta) y cajas (1 por cada 8 pencas). También se estimaron tiempos de despencado de 1 minuto por penca extraída y de 3 minutos para la operación de empaque, determinando tiempos totales de la “producción” de cada pedido (en horas y en días), mano de obra necesaria, días reales de producción dependiendo de la mano de obra y el tiempo de almacenamiento requerido desde la terminación del pedido hasta el despacho del mismo. Los tiempos de las operaciones de despencar y empacar fueron calculados según tiempos cronómetro y estudio de movimientos respectivamente, éstas se detallan en los Anexos No. 4 y No. 5.

Para esta última actividad, el despacho del pedido, se considera pertinente realizarlo en horas de la madrugada ya que los clientes potenciales hacen recibo de estos pedidos en estas horas del día<sup>23</sup>. Bajo esta misma condición, las labores de despencado y empaque deben terminar en la segunda mitad de la jornada laboral diaria (tarde-noche) para evitar demoras y esperas innecesarias en el proceso general, también logrando que el cliente reciba productos recién extraídos.

---

<sup>23</sup> Información suministrada por Almacenes Éxito S.A. y Surtifruver S.A.

Tabla No. 27. Planeación de la producción discriminada Enero 2,013 a Abril 2,015

	PERIODO Enero 2013 - Octubre 2013				Noviembre 2013 - Diciembre 2014				Enero 2015 - Febrero 2015								Marzo 2015 - Abril 2015											
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1.1	S1.2	S2.1	S2.2	S3.1	S3.2	S4.1	S4.2	S1.1	S1.2	S1.3	S2.1	S2.2	S2.3	S3.1	S3.2	S3.3	S4.1	S4.2	S4.3
SEMANAS	74	74	74	78	150	150	150	150	262	262	262	262	262	262	264	264	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
PLANTAS	296	296	296	312	600	600	600	600	1,048	1,048	1,048	1,048	1,048	1,048	1,056	1,056	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
PENCAS	37	37	37	39	75	75	75	75	131	131	131	131	131	131	132	132	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
CAJAS	74	74	74	78	150	150	150	150	262	262	262	262	262	262	264	264	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
DESPENCAR minutos	74	74	74	78	150	150	150	150	262	262	262	262	262	262	264	264	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
DESPENCAR horas	1.2	1.2	1.2	1.3	2.5	2.5	2.5	2.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
EMPACAR minutos	111	111	111	117	225	225	225	225	393	393	393	393	393	393	396	396	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
EMPACAR horas	1.9	1.9	1.9	2.0	3.8	3.8	3.8	3.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
TOTAL	3.1	3.1	3.1	3.3	6.3	6.3	6.3	6.3	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	11	11	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
TOTAL DÍAS	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
MANO DE OBRA	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DÍAS REAL OPERANDO	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
DÍAS ALMACENADOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 28. Planeación de la producción discriminada Mayo 2,015 a Junio 2,015

	PERIODO	Mayo 2015 - Junio 2015																			
		S1.1	S1.2	S1.3	S1.4	S1.5	S2.1	S2.2	S2.3	S2.4	S2.5	S3.1	S3.2	S3.3	S3.4	S3.5	S4.1	S4.2	S4.3	S4.4	S4.5
	SEMANAS	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	258	258	258	258	258	
	PLANTAS	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	
	PENCAS	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	129	129	129	129	129	
DESPENCAR	CAJAS	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	258	258	258	258	258	
	minutos	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	
EMPACAR	horas	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	387	387	387	387	387	
	minutos	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	
	horas	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	
	TOTAL	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
	TOTAL DÍAS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	MANO DE OBRA	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
	DÍAS REAL OPERANDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	DÍAS ALMACENADOS																				

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 29. Planeación de la producción discriminada Julio 2,015 a Agosto 2,015

PERIODO		Julio 2015 - Agosto 2015																							
SEMANAS	S1.1	S1.2	S1.3	S1.4	S1.5	S1.6	S2.1	S2.2	S2.3	S2.4	S2.5	S2.6	S3.1	S3.2	S3.3	S3.4	S3.5	S3.6	S4.1	S4.2	S4.3	S4.4	S4.5	S4.6	
PLANTAS	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	278	278	278	278	278	278	
PENCAS	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,112	1,112	1,112	1,112	1,112	1,112	
CAJAS	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	139	139	139	139	139	139	
DESPENCAR	minutos	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	278	278	278	278	278	278	
	horas	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	
EMPACAR	minutos	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	417	417	417	417	417	417	
	horas	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
TOTAL	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	
TOTAL DÍAS	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
MANO DE OBRA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
DÍAS REAL OPERANDO	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
DÍAS ALMACENADOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 30. Planeación de la producción discriminada Septiembre 2015 en adelante

	PERIODO	Septiembre 2015 - En adelante																											
		S1.1	S1.2	S1.3	S1.4	S1.5	S1.6	S1.7	S2.1	S2.2	S2.3	S2.4	S2.5	S2.6	S2.7	S3.1	S3.2	S3.3	S3.4	S3.5	S3.6	S3.7	S4.1	S4.2	S4.3	S4.4	S4.5	S4.6	S4.7
	PLANTAS	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	324
	PENCAS	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,296	
	CAJAS	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	162	
DESPENCAR	minutos	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	324	
	horas	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	5.4	
EMPACAR	minutos	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	486	
	horas	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	8.1	
	TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13.5	
	TOTAL DÍAS	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	
	MANO DE OBRA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	DÍAS REAL OPERANDO	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
	DÍAS ALMACENADOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Fuente: elaborada por los autores

Es evidente que existe un crecimiento abrupto de la producción entre los años 2014 y 2015, esto se tuvo en cuanto a lo largo del diseño de la cadena de abastecimiento y sus consecuencias específicas se describirán en cada uno de los eslabones.

## 8.1. RIESGOS

Al ser esta propuesta de expansión la esencia y la base del crecimiento del cultivo tanto en la capacidad de producción como en el ámbito económico, se decide tener un monto de dinero destinado para este fin en como precaución para contrarrestar algunos de los riesgos que en un eventual caso pudieran frenar o impedir este crecimiento. Estos posibles riesgos se listan a continuación y adicionalmente se describen algunas precauciones que se proponen tomar para disminuir la magnitud de su posible impacto.

- Derrumbes: para esta situación específica se propone destinar una inversión adicional correspondiente a volver a preparar el terreno para la resiembra de las plantas afectadas.
- Sequía: este aspecto es de vital importancia ya que si no se previene, puede ocasionar la pérdida total de la planta. Es por esto que en la operación de regar se diseñaron una serie de propuestas las cuales en conjunto deben y aseguran la mitigación de este riesgo en un 100%.
- Exceso de humedad: esta situación reduce su probabilidad de suceso debido a la actual topografía del cultivo ya que la totalidad de este se encuentra en una falda con la inclinación necesaria para evitar la acumulación de aguas en este terreno. Sin embargo, no se puede anular del todo debido a las intensas temporadas de lluvia que se presentan en la región y es por esto que en adición al monto destinado para resolver un posible derrumbe, se propone aumentarlo en 1/3 de lo que costaría la preparación total del terreno.
- Plagas: en este caso, al igual que en el proceso de regar, se tienen propuestas que conllevan a eliminar este posible obstáculo de la expansión en su totalidad. Es por esto que es necesario tener una ejecución adecuada de esta actividad, un control y continuidad de la misma.

## 9. DISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

### 9.1. PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

#### 9.1.1. Definición especificaciones

A continuación se muestran las fichas técnicas de cada uno de los insumos para la producción de pencas de Aloe Vera en la finca La Esperanza: humus de lombriz, herramientas manuales (pica, pala, cuchillo gurbia), cinta adhesiva, cajas de cartón y carretilla.

El primero de ellos es el humus de lombriz y es usado en el proceso de fertilización de las plantas. En la Tabla No. 31 se observa su ficha técnica.

Tabla No. 31. Ficha técnica del humus de lombriz roja californiana

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO				
Nombre: Humus de lombriz roja californiana				
Características	Material orgánico de color oscuro proveniente de la digestión de la lombriz roja californiana			
Propiedades	pH	6.8 - 7.2	K Total (ppm)	4,400 - 7,700
	Materia orgánica %	30 - 50	Ca Total (%)	2.8 - 8.7
	Ca CO3 (%)	8.0 - 14.0	Mg Total (%)	0.2 - 0.5
	Cenizas (%)	27.9 - 67.7	Mn Total (ppm)	260 - 576
	Carbono Orgánico (%)	8.7 - 38.8	Cu Total (ppm)	85 - 490
	Nitrógeno Total (%)	1.5 - 3.35	Zn Total (ppm)	87 - 404
	Superficie Específica	700 a 800 m <sup>2</sup> /gramo	Capacidad de Retención Humedad	1,600 cc/kilo seco
	NO <sub>3</sub> /N Total (%)	79.6 - 97.0	Actividad Fitohormonal	1 mg/l de C.H.S.
	N-NO <sub>3</sub> (ppm)	2.18 - 1.693	NH <sub>4</sub> /N Total (%)	20.4 - 26.1
	CIC (meq/ 100 g de humus)	150 - 300	Flora Microbiana	20 a 50,000 millones/g s.s.
	Ácidos H/ Ácidos F	1.43 - 2.06	Relación C:N	9 - 13
	P Total (ppm)	700 - 2,500	Humedad	45 - 55%
	Usos	Abono orgánico utilizado para fertilizar plantas afectando las propiedades físicas del suelo como estructura, color, textura y capacidad de retención humedad.		
Presentación	El humus de lombriz viene en bultos de fique con capacidad de 50 kg			

Fuente: elaborada por los autores

Tanto la pala, como la pica y la carretilla son usadas a lo largo del proceso de producción de pencas. La ficha técnica de la pala se observa en la Tabla No. 32, en la Tabla No. 33 la ficha técnica de la pica y la de la carretilla en la Tabla No. 34.

Tabla No. 32. Ficha técnica de la pala

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO	
Nombre: Pala huila con aro y cabo	
Marca	Colima
Características	Pala manual de fácil manejo, con ajuste liviano y resistente para un excelente trabajo.
Propiedades	Pala de acero con peso de 0,83 kg
Usos	Se utiliza para trabajos de agricultura y jardinería

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 33. Ficha técnica de la pica

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO	
Nombre: Tapa pico con cabo	
Marca	Colima
Características	Pica manual de fácil manejo, con ajuste liviano y resistente para un excelente trabajo.
Propiedades	Pica con cabo de 5 libras
Usos	Se utiliza para trabajos de agricultura y jardinería

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 34. Ficha técnica de la carretilla

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO		
Nombre: Carretilla		
Características	Modelo	Carretilla
	Color	Negro
	Origen	Importado
	Material	metal
	Medidas	132 x 56 x 65 cm
	Peso	10 kg
Usos	Se utiliza para transporte de productos pesado o en gran cantidad	

Fuente: elaborada por los autores

Otro insumo necesario para la producción de pencas de Aloe Vera es el cuchillo el cual se usa principalmente en la operación de despencar. Su ficha técnica se observa en la Tabla No. 35.

Tabla No. 35. Ficha técnica del cuchillo gurbia

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO	
Nombre: Cuchillo Gurbia	
Características	Herramienta que ofrece un corte suave y duradero
Propiedades	Mango de cuchillo forjado, con filo interno, integral de acero inoxidable
Usos	Se utiliza para el corte de plantas, frutos y flores

Fuente: elaborada por los autores

Las cajas de cartón y la cinta se usan durante la operación de empacar el producto terminado; sus fichas técnicas se observan en la Tabla No. 36 y No. 37, respectivamente.

Tabla No. 36. Ficha técnica cajas de cartón

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO		
Nombre: Caja de cartón		
Características	Material de embalaje maleable donde se empacan diferentes productos. De pared sencilla coarrugada	
Presentación	Altura	0,15 (m)
	Largo	1 (m)
	Ancho	0,45 (m)
	Capacidad	4 (kg)
Usos	Caja de cartón alargada para empaque de diferentes productos que brinda seguridad y protección.	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 37. Ficha técnica cinta adhesiva

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO	
Nombre: Cinta adhesiva industrial	
Características	Cinta adhesiva tipo industrial manua para embalaje.
Presentación	Rollo de cinta de 100 metros con 48mm de ancho, de color transparente marrón
Usos	Para uso de embalaje de cartón, vidrio, papel, plástico, madera y polietileno

Fuente: elaborada por los autores

### 9.1.2. Metodología de selección de proveedores

A continuación se plantea una metodología mediante la cual los administradores y/o propietarios del cultivo pueden seleccionar los proveedores, basándose en la calificación previa de algunas variables, para cada uno de ellos.

Como ya se conoce, a lo largo de la cadena del proceso de producción de pencas de Aloe Vera, no se requieren materias primas a las cuales posteriormente se les agregue valor o sufran algún proceso de transformación. Es decir, este proceso sólo requiere de insumos para obtener como resultado final las pencas de esta planta. Adicionalmente, de los insumos necesarios: humus de lombriz roja californiana, cajas de cartón, cinta y herramientas manuales, el primero de ellos es el que afecta de forma más directa la calidad del producto terminado ya que éste representa un factor clave en el óptimo crecimiento de estas plantas. En cambio, las herramientas manuales para desarrollar algunas actividades del proceso de producción (pala, pica, cuchillo), las cajas para el empaque de producto terminado y la cinta, tienen en la industria un alto nivel de estandarización y la diferencia entre sus proveedores es mínima, garantizando niveles de calidad similares entre sus proveedores.

Para este proceso de selección los insumos se dividen en 3 categorías: humus de lombriz, cajas de cartón y herramientas manuales, la cual se compone por la pala, la pica, el cuchillo gurbia, la carretilla y la cinta. A cada una de estas categorías aplica una serie de criterios de selección de proveedores y para ésta última (herramientas manuales) estos criterios son comunes para todos los insumos que la conforman.

Ahora bien, con el fin de darle manejo a la expansión del cultivo, se debe tener en cuenta que para el humus de lombriz la demanda no sufre cambios sustanciales ya que su crecimiento va de la mano a la dicha expansión. Por otro lado, las cajas de cartón si aumentan la demanda en un porcentaje considerable en los años ya que si va de la mano del aumento de la producción y venta de pencas, el cual se duplica del año 2014 al 2015 en casi 10 veces. Es por esto, que en el momento inicial en que los proveedores sean seleccionados se debe hacer hincapié en que estos aumentos de demanda impactaran en su capacidad de abastecer a la finca.

Para el humus de lombriz y las cajas de cartón, se cuenta con dos tablas en donde se mencionan los diferentes criterios que aplican a cada uno de ellos, el respectivo intervalo numérico de las posibles calificaciones y finalmente un espacio en donde se coloca la puntuación obtenida por cada proveedor.

La forma de uso de estos formatos es la siguiente:

- Se debe tener una cantidad determinada de posibles proveedores para cada insumo ( $n$  proveedores), de los cuales se seleccionará únicamente 1.
- Se cuenta con dos tipos de criterios: aquellos que se pueden definir si el proveedor cumple o no con éste (valor de 1 si cumple, valor de 0 si no cumple) y aquellos que dependen estrictamente de la comparación de esa característica con los demás proveedores en competencia. El puntaje para el segundo tipo de criterios (los comparativos) será determinado según una escala o intervalo preestablecido, comparando los proveedores entre ellos mismos. Por ejemplo, si se seleccionara los proveedores teniendo en cuenta el precio, se deberá realizar un listado en donde el valor mínimo (1) lo obtendrá aquel

proveedor más costoso y el valor máximo de puntuación ( $n$ ) lo obtendrá el proveedor cuyo precio de su producto sea más económico. De igual forma, si en dicho listado dos proveedores cuentan con el mismo precio, la cantidad de proveedores y sus respectivos precios determinará su puntuación pero deberá ser de igual magnitud. Estas paridades deberán resolverse al finalizar de calificar los otros criterios y obteniendo la sumatoria total.

- Las posibles calificaciones que puede obtener un proveedor en cada criterio, se describen en la tabla, especificando la puntuación máxima y mínima posible.
- Finalmente, se deberá seleccionar aquel proveedor que más puntaje haya obtenido al finalizar el ejercicio de calificación.

A continuación se adjuntan las Tablas No. 38 y No. 39, para la selección de los proveedores de humus y cajas, respectivamente.

Tabla No. 38. Formato propuesto para selección proveedor humus de lombriz

<b>Proveedor Humus de lombriz roja californiana</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Posible puntuación</b>	<b>Resultado</b>
Precio	1 el precio más alto	
	n el precio más bajo	
Calidad	1 mayor diferencia	
	n menor diferencia	
Plazo de pago	1 menos plazo de pago	
	n mayor plazo de pago	
Estar legalmente constituidos y registrados en la Cámara de Comercio.	1 si cumple	
	0 no cumple	
Tener mínimo 2 años de experiencia como proveedor del insumo específico.	1 si cumple	
	0 no cumple	
Permitir pagos electrónicos como consignación o transferencia por internet.	1 si cumple	
	0 no cumple	
Tener disponibilidad de entregar los insumos provistos directamente en la finca.	1 si cumple	
	0 no cumple	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 39. Formato propuesto para selección proveedor cajas de cartón

Proveedor Cajas de cartón		
Criterio	Posible puntuación	Resultado
Precio	1 el precio más alto	
	n el precio más bajo	
Calidad	1 mayor diferencia	
	n menor diferencia	
Plazo de pago	1 menos plazo de pago	
	n mayor plazo de pago	
Estar legalmente constituidos y registrados en la Cámara de Comercio.	1 si cumple	
	0 no cumple	
Tener mínimo 2 años de experiencia como proveedor del insumo específico.	1 si cumple	
	0 no cumple	
Permitir pagos electrónicos como consignación o transferencia por internet.	1 si cumple	
	0 no cumple	
Tener disponibilidad de entregar los insumos provistos directamente en la finca.	1 si cumple	
	0 no cumple	

Fuente: elaborada por los autores

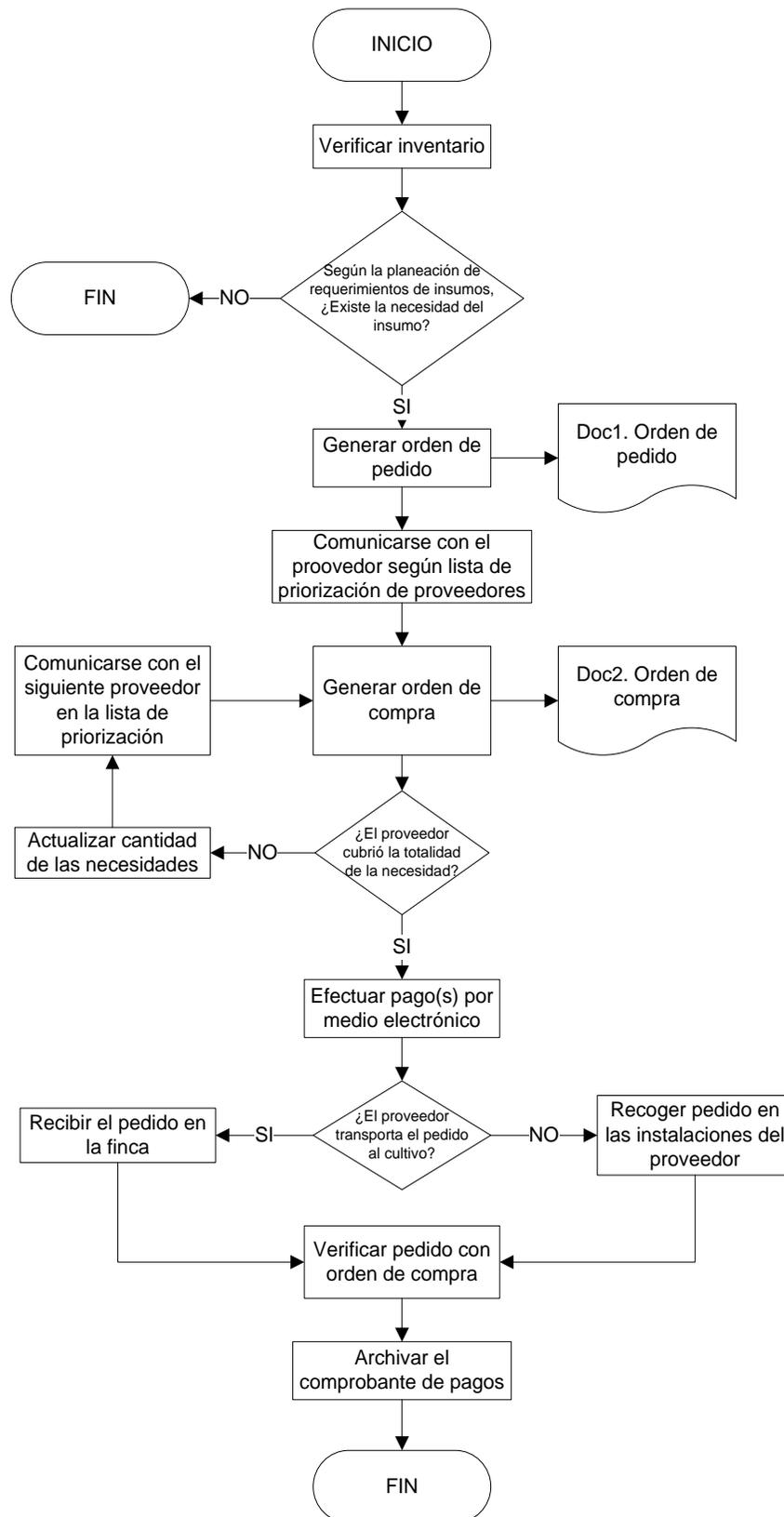
Para el grupo de insumo denominado “herramientas manuales”, únicamente se tendrá en cuenta el precio como factor de selección del proveedor y por ende de decisión de compra del producto. Estos productos serán adquiridos en grandes superficies de la ciudad de Bogotá de elementos de hogar y construcción como lo son Easy y Homecenter.

Para finalizar, se recomienda que este proceso de selección se realice a finales del año 2012, previendo la compra y uso de estos insumos al inicio del año 2013.

### 9.1.3. Proceso de compras de insumos

En primera medida se propone un diagrama de flujo de decisión (Figura No. 7) que soporte todo el proceso de abastecimiento de insumos con el fin de no permitir etapas de incertidumbre en el proceso en las cuales se deban tomar decisiones sin fundamento o por autoridad de los propietarios.

Figura No. 7. Diagrama de flujo de decisión del proceso de compra



Fuente: elaborado por los autores

Adicionalmente en este proceso, se generan 2 documentos para control interno. El primero de ellos, la orden de pedido (Figura No. 8) tiene como finalidad la supervisión de los pedidos que se realizan con respecto a la planeación de requerimientos de insumos. Este formato también cuenta con columnas en donde se especifica el insumo a adquirir, la cantidad de éste, el lote para el cual se requiere y la fecha en que se realiza el pedido. Adicionalmente, éste formato cuenta con un espacio en donde se verifica el pedido en el momento en que el proveedor hace entrega del mismo, el cual se explica más adelante en el capítulo 9.1.3.1 (Verificación de la compra).

Figura No. 8. Documento orden de pedido

<b>ORDEN DE PEDIDO</b>		No. 000001			
Fecha: _____					
No.	Insumo	Cantidad	Lote(s)	Cumplió	Comentarios
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
Aprobado: _____					

Fuente: elaborado por los autores

Por otro lado, para registrar los movimientos en la contabilidad de la finca y mantener el control de las finanzas de la misma, se crea la orden de compra (Figura No. 9) que cuenta con columnas que indican el insumo a pedir, la cantidad del mismo, la fecha en que se planea y exige que el proveedor haga su entrega, el costo unitario dependiendo de la presentación de cada insumo y el costo total asociado a la compra. Es importante resaltar que los días de pago a proveedores determinado son 60 días.

Figura No. 9. Documento orden de compra

<b>ORDEN DE COMPRA</b>		<b>No. 000001</b>			
Fecha: _____					
Proveedor: _____					
No.	Insumo	Cantidad	Fecha de entrega	Costo unitario	Costo total
1				\$	\$
2				\$	\$
3				\$	\$
4				\$	\$
5				\$	\$
6				\$	\$
7				\$	\$
<b>Subtotal</b>					\$
<b>I.V.A.</b>					\$
<b>TOTAL</b>					<b>\$</b>

Fuente: elaborado por los autores

El diligenciamiento de la orden de pedido será responsabilidad de los operarios contratados en la finca, el cual debe ser entregado al administrador y/o propietarios para realizar la gestión documental de los mismos y aprobar la posterior ejecución y registro de la orden de compra. Ambos formatos cumplen el objetivo de ser un soporte de control de las actividades que se realizan en el cultivo, para apalancar la toma de decisiones administrativas en la finca.

#### 9.1.3.1. Verificación de la compra

Esta actividad únicamente va a realizarse para los insumos humus de lombriz y cajas de cartón ya que son los únicos insumos cuyo proceso de alistamiento va a realizarse a cargo de un tercero (los proveedores respectivos). En esta etapa se desarrolla en diligenciamiento de la columna adicional denominada “verificación de pedido” en la orden de pedido (Figura No. 8) en donde se espera que el operario verifique y contraste que lo que se pidió cumpla realmente con lo que se está recibiendo. Para hacer la gestión de esta verificación, es imperativo que los proveedores anexas al pedido un documento que detalle la cantidad de unidades de cada producto a entregar. Mediante este documento, el operario verificará si la cantidad tanto de bultos de humus como de unidades de cartón requeridas por la finca y establecidas previamente en la orden de pedido, concuerda con las cantidades entregadas por el proveedor.

Del mismo modo, para el humus de lombriz se debe escoger aleatoriamente cinco bultos de la totalidad del pedido, los cuales serán pesados en una balanza digital la que indique su peso, verificando que cada bulto (incluyendo el fique) tenga una masa de 50 kilogramos con desviación estándar  $\pm 100$  gramos. Esta cantidad de bultos corresponde a cerca del 7% del volumen total de pedido en los meses en donde se tienen la mayor demanda de este insumo (76 bultos).

Los encargados de esta tarea son los operarios que residen en la finca La esperanza y con ella se determina que el proveedor ha satisfecho nuestra necesidad con los requerimientos exigidos.

#### 9.1.4. Metodología de evaluación de proveedores

Ahora bien, en la evaluación de los proveedores se evaluará la continuidad de cada uno de ellos. Para el humus de lombriz se tienen 3 criterios a evaluar y éstos son: calidad, precio y cumplimiento. La calidad se evaluará con una nueva prueba en donde se determine nuevamente la diferencia en valores con respecto a los estándares fisicoquímicos del producto. Para obtener una calificación positiva en este aspecto, el proveedor en cuestión debe tener la misma diferencia que obtuvo en su proceso de selección o haber disminuido la diferencia lo que indica el mejoramiento de la calidad del producto. En caso contrario; es decir, si el proveedor aumenta esta diferencia disminuyendo la calidad de su producto, éste obtendrá una calificación negativa.

Por otro lado, en el precio, se realizará nuevamente una comparación en este sentido con respecto a la competencia del proveedor. De todos ellos se calculará el porcentaje de aumento de los precios de este producto durante los últimos 6 meses. Luego, teniendo el porcentaje de cada uno de los otros proveedores, se hallará un promedio de los mismos el cual se comparará con el porcentaje individual del proveedor actual. Para este aspecto la calificación será positiva si el proveedor se encuentra dentro del promedio de aumento de precios de la competencia o por debajo de ésta. En caso contrario, si el proveedor ha aumentado sus precios por encima del promedio del mercado, obtendrá una calificación negativa.

Para el último criterio mencionado, el cumplimiento, se utilizará la siguiente fracción matemática en donde tanto el numerador como el denominador se miden a partir del momento de realización del pedido y deben expresarse en la misma unidad de tiempo.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{tiempo de entrega real}}{\text{tiempo de entrega pactado}}$$

Los posibles resultados de este indicador se muestran en la Tabla No. 40.

Tabla No. 40. Resultados indicador de cumplimiento

Intervalo	Significado
< 1	El proveedor hizo entrega del insumo <b>ANTES</b> del tiempo pactado
= 1	El proveedor hizo entrega del insumo <b>JUSTO</b> en el tiempo pactado
> 1	El proveedor <b>NO CUMPLIÓ</b> con el tiempo pactado

Fuente: elaborado por los autores

Basándonos en la Tabla No. 27, para este criterio, el proveedor sólo recibirá calificación positiva si el resultado es igual a 1 ya que lo que nos conviene logísticamente es que los insumos lleguen justo en el momento en que se pactó la entrega, y no por llegar más rápido es mejor.

De igual forma, para las cajas de cartón se evaluarán los mismos criterios que los evaluados en el humus de lombriz: calidad, precio y cumplimiento. Los dos últimos son evaluados de la misma forma que se describió anteriormente. En cambio para la calidad se manejará el siguiente indicador

$$Calidad = \frac{cajas\ dañadas}{tamaño\ del\ pedido}$$

Este indicador deberá ser calculado por los operarios del cultivo con cada pedido que se haga de este insumo (mensualmente) pero se evaluará su desempeño al finalizar cada mes, con un promedio de los indicadores recolectados a esa fecha. Por consiguiente, el proveedor recibirá una calificación positiva en el caso en que el indicador de cómo resultado un porcentaje igual o menor a 1%; en caso contrario, la calificación será negativa.

Para que los proveedores evaluados de estos 2 insumos (humus de lombriz y cajas de cartón) permanezcan como proveedores, deberán cumplir con los 3 criterios evaluados, es decir la calificación de calidad, precio y cumplimiento tendrá que ser positiva para que continúen con su labor otros mes más.

Para el caso de las herramientas manuales (pala, pica, carretilla, cinta adhesiva y cuchillo gurbia) no se realiza una evaluación del proveedor como tal sino del producto ya que éstos se van a adquirir en el almacén de cadena. Para evaluar si el producto satisface nuestras necesidades se realizarán encuestas semestrales a ambos operarios en donde se logre identificar los beneficios y defectos de cada uno de esos productos. La propuesta del formato de esta encuesta se encuentra en el Anexo No. 6 de este trabajo.

Finalmente, si el proveedor cumple con los criterios de evaluación se renueva esta vinculación bajo las mismas condiciones hasta siguiente periodo de evaluación. Por otro lado, en dado caso de que alguno de los proveedores seleccionados no cumplan satisfactoriamente dichos criterios, éstos entraran en un periodo de prueba de 15 días hábiles en donde tendrán la opción de sustentar que las fallas encontradas que lo señalan como un proveedor no apto han mejorado o van a mejorar.

Finalmente, para establecer la calidad de los insumos para el empaque de producto terminado (cajas de cartón corrugado de pared sencilla y cinta adhesiva), se pedirá información mensual por

#### 9.1.5. Planeación de los requerimientos de insumos

Debido a las características del proceso de producción, se propone el siguiente Modelo P para el proceso de abastecimiento ya que se acomoda en su totalidad a las necesidades del cultivo. Se plantea que esta metodología sea aplicada para los siguientes insumos: humus de lombriz, cajas de cartón y cinta adhesiva. Para las herramientas manuales: pala, pica y cuchillo gurbia no se establece una estructura definida de abastecimiento ya que depende directamente de la duración de cada uno de ellos y del proceso de reevaluación de proveedores actuales. Con esta metodología también se logra establecer un inventario de seguridad en los 3 insumos mencionados con una confianza del 98%.

Para la planeación de pedidos de los insumos según el modelo de periodos fijos (Modelo P) se utilizó la siguiente fórmula<sup>24</sup> para determinar la cantidad a pedir en cada uno de ellos.

$$q = \bar{d} (T + L) + z\sigma_{T+L} - I$$

En donde,

q: cantidad a pedir.

$\bar{d}$ : demanda diaria promedio pronosticada.

T: número de días entre revisiones.

L: tiempo de entrega en días (tiempo entre el momento de hacer un pedido y recibirlo).

z: número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica.

$\sigma_{T+L}$ : desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega.

I: nivel de inventario actual.

Adicionalmente, para determinar la desviación estándar de la demanda se recurrió a la siguiente fórmula

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T + L)\sigma_d^2}$$

donde el valor de z para confianza una confianza del 98% es de 2,05.

Habiendo definido las condiciones bases para el desarrollo de la planeación de abastecimiento, se muestra a continuación los resultados para cada uno de los insumos listados. Cabe aclarar que solamente se puede determinar con exactitud la cantidad a pedir en el primer periodo de producción debido a que para los periodos siguientes se debe contabilizar el inventario resultante del proceso de producción.

---

<sup>24</sup> CHASE, Richard. JACOBS, Robert. AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones, producción y cadena de suministro. 12 ed. Editorial Mc Graw Hill, 563p.

9.1.5.1. Humus de lombriz roja californiana

Para este insumo específico se debió analizar su uso en detalle y mes a mes debido a los cambios que se van presentando en el cultivo por parte del proceso de expansión. El detalle de su uso mes a mes se ilustra en el Anexo No. 7. Luego de consolidar la información obtenida, se procedió a determinar la cantidad a pedir en cada uno de los periodos con las fórmulas del Modelo P ya descrito.

Reemplazando la ecuación de la desviación estándar de la demanda en la ecuación general para calcular la cantidad a pedir se obtuvo:

$$q_{Enero} = \bar{d} (T + L) + z \sqrt{(T + L)\sigma_d^2} - I$$

Donde  $D$  son los 22.5 bultos estimados para este mes y  $\bar{d}$  la demanda diaria; 30 días entre tiempos de revisión; lead time del proveedor de 2 días; una desviación de la demanda de este insumo equivalente a 1 ya que se tiene un inventario de seguridad con confianza del 98%; y finalmente una cantidad de inventario  $I$  nula ya que es éste el primer periodo en recibir el insumo, entonces:

$$q_{Enero} = 0.75 (30 + 2) + 2.05\sqrt{(30 + 2)1^2} - 0$$

Por lo tanto, se obtiene que:

$$q_{Enero} = 36 \text{ bultos hhh}$$

Ahora bien, debido a que este valor cambiará en cada periodo de revisión dependiendo del uso que se le dé en el periodo anterior, en las Tablas No. 41 a No. 43 se muestra la cantidad exacta a pedir sin tener en cuenta el inventario final del periodo anterior. Es decir, para determinar en realidad el tamaño del pedido de este insumo, se le debe restar el inventario con el que se cuenta en ese periodo de revisión.

Tabla No. 41. Cantidad a pedir (humus) año 2,013

	AÑO	2013											
	MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	D	22.5	12.5	12.5	35.0	25.0	25.0	47.5	37.5	37.5	60.0	37.5	37.5
Necesidades brutas (diarias)	d	0.75	0.42	0.42	1.17	0.83	0.83	1.58	1.25	1.25	2.00	1.25	1.25
Días entre revisiones	T	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Lead time	L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de desviaciones estandar	z	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Desviación demanda	$\sigma_d$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>CANTIDAD A PEDIR</b>	q	36	25	25	49	39	39	63	52	52	76	52	52

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 42. Cantidad a pedir (humus) año 2,014

	AÑO	2014											
	MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	D	60.0	37.5	37.5	60.0	37.5	37.5	60.0	37.5	37.5	60.0	37.5	37.5
Necesidades brutas (diarias)	d	2.00	1.25	1.25	2.00	1.25	1.25	2.00	1.25	1.25	2.00	1.25	1.25
Días entre revisiones	T	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Lead time	L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de desviaciones estandar	z	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Desviación demanda	$\sigma_d$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>CANTIDAD A PEDIR</b>	q	76	52	52	76	52	52	76	52	52	76	52	52

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 43. Cantidad a pedir (humus) año 2,015

	AÑO	2015											
	MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	D	60.0	37.5	37.5	60.0	37.5	37.5	60.0	37.5	37.5	60.0	37.5	37.5
Necesidades brutas (diarias)	d	2.00	1.25	1.25	2.00	1.25	1.25	2.00	1.25	1.25	2.00	1.25	1.25
Días entre revisiones	T	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Lead time	L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de desviaciones estandar	z	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Desviación demanda	$\sigma_d$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>CANTIDAD A PEDIR</b>	q	76	52	52	76	52	52	76	52	52	76	52	52

Fuente: elaborada por los autores

Para este insumo, se deben realizar los pedidos los días 26 de cada mes, conociendo el lead time de los proveedores (2 días). Adicionalmente, estos pedidos tendrán que arribar a la finca con una frecuencia mensual.

#### 9.1.5.2. Cajas de cartón corrugado de pared sencilla

Para este insumo usado en el empaque de producto terminado se realizaron los siguientes cálculos. Cabe aclarar que para la cantidad de cajas a pedir también se tomó en cuenta la planeación de la producción propuesta (Tablas No. 15 a No. 26) y de igual forma manteniendo un inventario de seguridad con las condiciones preestablecidas.

Donde  $\bar{d}$  son los 5 bultos diarios estimados para este mes; 30 días entre tiempos de revisión; lead time del proveedor de 1 día; una desviación de la demanda de este insumo equivalente a 3 cajas; y finalmente una cantidad de inventario  $I$  nula ya que es éste el primer periodo en recibir el insumo, entonces:

$$q_{Enero} = 5(30 + 1) + 2.05\sqrt{(30 + 1)3^2} - 0$$

Por lo tanto, se obtiene que:

$$q_{Enero} = 190 \text{ cajas hhh}$$

Adicionalmente, por lo que este valor depende del consumo del insumo en el periodo anterior, en las Tablas No. 44 a No. 46 se muestra la cantidad exacta a pedir sin tener en cuenta el inventario final del periodo anterior. Es decir, para determinar en realidad el tamaño del pedido de este insumo, se le debe restar el inventario con el que se cuenta en ese periodo de revisión.

Tabla No. 44. Cantidad a pedir (cajas) año 2,013

	AÑO	2,013											
	MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	D	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	300	300
Necesidades brutas (diarías)	d	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10
Días entre revisiones	T	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Lead time	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de desviaciones estandar	z	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Desviación demanda	$\sigma_d$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>CANTIDAD A PEDIR</b>	q	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	345	345

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 45. Cantidad a pedir (cajas) año 2,014

	AÑO	2,014											
	MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	D	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Necesidades brutas (diarías)	d	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Días entre revisiones	T	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Lead time	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de desviaciones estandar	z	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Desviación demanda	$\sigma_d$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>CANTIDAD A PEDIR</b>	q	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345

Fuente: elaborada por los autores

Tabla. No. 46. Cantidad a pedir (cajas) año 2,015

	AÑO	2,015											
	MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	D	1,050	1,050	1,800	1,800	2,550	2,550	3,300	3,300	4,050	4,050	4,050	4,050
Necesidades brutas (diarías)	d	35	35	60	60	85	85	110	110	135	135	135	135
Días entre revisiones	T	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Lead time	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de desviaciones estandar	z	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Desviación demanda	$\sigma_d$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>CANTIDAD A PEDIR</b>	q	1,120	1,120	1,895	1,895	2,670	2,670	3,445	3,445	4,220	4,220	4,220	4,220

Fuente: elaborada por los autores

Para este insumo, se deben realizar los pedidos los días 27 de cada mes (el siguiente al día en que se pide el humus). En adición, estos pedidos deben ser llevados por fracciones a la finca. Es decir, cada pedido deberá llevarse parcialmente de forma semanal hasta que en la cuarta entrega se complete el pedido. Cabe aclarar que cada una de las entregas parciales corresponde a la cuarta parte exacta de la cantidad total requerida.

### 9.1.5.3. Cinta adhesiva de empaque

Este insumo se consigue en presentación de 100 metros y se consumen aproximadamente 116 centímetros de éste en cada caja. Por estas mismas características con solo 3 rollos de más que se mantengan en inventario como inventario de seguridad, se pueden sellar hasta 259 cajas adicionales a las previstas. Estos 3 rollos adicionales se deben identificar con el fin de hacer uso de este insumo según el modelo PEPS. En la tabla No. 47 se establece la cantidad mensual necesaria de este insumo sin tener en cuenta el inventario de seguridad (3 rollos), por lo tanto, para el mes de Enero se deben pedir 5 rollos: 2 de la demanda estimada más dicho inventario, el cual estará presente para los periodos siguientes.

Tabla No. 47. Cantidad a pedir (cinta)

<b>AÑO</b>	<b>2,013</b>											
<b>MES</b>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4
<b>AÑO</b>	<b>2,014</b>											
<b>MES</b>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>AÑO</b>	<b>2,015</b>											
<b>MES</b>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades brutas	13	13	21	21	30	30	39	39	47	47	47	47

Fuente: elaborada por los autores

### 9.1.6. Almacenamiento de insumos

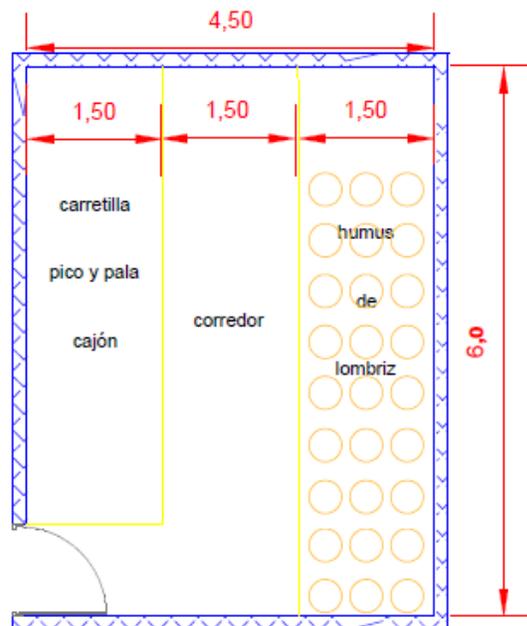
Se propone manejar un sistema de almacenamiento PEPS (o FIFO por sus iniciales en inglés) ya que las características de los insumos necesarios para la producción de pencas de Aloe Vera requieren que su uso sea lo más próximo a su recepción. Es decir, en el proceso se van a utilizar los insumos que se hayan recibido en un primer momento.

Por otro lado, como se estableció un Modelo P para abastecer el cultivo de los insumos, en cada periodo de revisión el operario además de controlar la cantidad de inventario y determinar el nuevo volumen a pedir, se deben identificar las unidades de insumos sobrantes y/o de seguridad las cuales deben ser utilizadas con prioridad en el siguiente mes.

En resumen, conjugando los sistemas de abastecimiento y almacenamiento descritos, se puede afirmar que los insumos tendrán un periodo de almacenamiento no mayor a 1 mes, favoreciendo el tiempo máximo permitido en el caso del humos de lombriz: 3 meses.

El espacio para almacenamiento de los insumos se encuentra en la casa construida en la finca, el cual requiere de algunas adecuaciones físicas de baja complejidad para mejorar el traslado de materiales y personas dentro y fuera de éste. Estos cambios corresponden a la reubicación de muebles y objetos ubicados dentro de éste. Este espacio tiene medidas de 6 metros por 4.5 metros y será el espacio para almacenar: el humus de lombriz y la carretilla, pala, pica, cintas, entre otros utensilios del día a día. Este almacenamiento no se ve afectado por la tasa de expansión del cultivo y tiene en cuenta la máxima cantidad de insumos que se deben almacenar. En la Figura No. 10 se muestra la propuesta en que debe estar distribuido.

Figura No. 10. Distribución propuesta para el almacén de insumos



Fuente: elaborado por los autores

## 9.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación se presentan en detalle cada una de las operaciones de producción que se deben desarrollar, mediante formatos guía con el fin de que cualquier persona que vaya a desarrollar dichas actividades, tenga un soporte físico de las instrucciones y se eviten demoras o procedimientos incorrectos.

Adicionalmente, se complementará la información descrita en el capítulo 4.5 (CADENA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL), sugiriendo algunos cambios operativos sin afectar el resultado y la calidad del producto, al igual que propuestas técnicas que soporten el crecimiento propuesto para el cultivo.

### 9.2.1. Preparar espacialmente el cultivo

A lo largo del área que no está siendo utilizada en la siembra de plantas de Aloe Vera (cerca del 6% de la hectárea total) se encuentra ocupada por diferentes especies de plantas, hierbas y plantaciones de café y plátano como se observa en la Imagen No. 13. Aproximadamente hay 56 árboles entre las descritas, que evitarían la futura expansión del cultivo; sin embargo por requerimiento de los propietarios las plantaciones de plátano y café permanecerán en su lugar. Adicionalmente, existe un tronco caído de aproximadamente 20 metros y un diámetro de 64 centímetros que atraviesa parte del cultivo y dificulta la siembra de Aloe Vera en ese espacio.

Imagen No. 13. Plantaciones diferentes al Aloe Vera en el cultivo



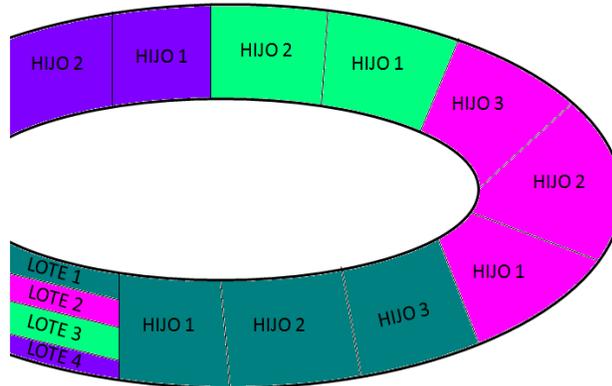
Fuente: fotografía tomada por los autores

Asimismo, como se señala en la misma imagen y de color rojo, existe un camino de piedra que atraviesa longitudinalmente el cultivo y que igualmente es obstaculizado en algunas partes por las hierbas y plantas mencionadas.

Esta preparación requiere la recuperación de cerca del 80% de la hectárea dispuesta a la siembra de Aloe Vera, implicando esfuerzos económicos adicionales distribuidos en mano de obra, maquinaria especializada, entre otros.

Luego de éste procedimiento, la recuperación total del terreno necesario para la expansión propuesta, se deberá hacer un señalamiento por medio de banderillas de color para dividir los 4 lotes iniciales (señalados en la planeación de la producción – Tablas No. 15 a No. 26) y los 10 lotes nuevos fruto del deshijado de estos 4 lotes madres. En la Figura No. 11 se aprecia esta distribución propuesta de estos lotes, sin tener en cuenta una escala a detalle pero considerando la cantidad de plantas sembradas en cada uno de ellos y la topografía de la finca.

Figura No. 11. Distribución de la hectárea para la siembra por lotes



Fuente: elaborada por los autores

Cabe resaltar que este proceso debe ser realizado al inicio del plan de expansión propuesto con el objetivo de dar vía libre al resto de actividades de la producción de pencas de Aloe Vera.

### 9.2.2.Sembrar

En la Figura No. 12 se muestra la gráfica de flujo para esta operación, detallando cada una de las actividades específicas que se deben desarrollar durante esta operación al igual que algunas observaciones que brindan ampliación de lo necesario para su realización.

Figura No. 12. Gráfica de flujo de la operación sembrar

GRAFICA DE FLUJO FINCA LA ESPERANZA PENCAS DE ALOE VERA (SEMBRAR)							
RESUMEN		Actual	Propuesto	Fecha: Marzo 2012			
Operaciones			7	Empezar en: alistar la planta hijo a sembrar.			
Inspecciones			0	Termina en: rellenar espacios vacíos alrededor de la planta con la tierra extraída.			
Transportes			1	Realizado por: María Paula Mora Manrique Andrés Gerardo Rolón Salazar			
Almacenamientos			0				
Retrasos			0				
DETALLES DEL MÉTODO		Operación	Inspección	Transporte	Almacenamiento	Retraso	Observaciones
Actual							
Propuesto	X						
1	Alistar la planta hijo a sembrar.	●	□	⇒	▽	⊔	A medida que se van alistando los materiales, éstos deben ser introducidos en la carretilla.
2	Alistar humus de lombriz e introducirlo en el balde plástico junto con la pala pequeña.	●	□	⇒	▽	⊔	A medida que se van alistando los materiales, éstos deben ser introducidos en la carretilla.
3	Alistar pala y pica.	●	□	⇒	▽	⊔	A medida que se van alistando los materiales, éstos deben ser introducidos en la carretilla.
1	Transportar materiales al lugar de siembra.	○	□	⇒	▽	⊔	Esta distancia depende de la ubicación de siembra del hjuelo. Puede alcanzar aproximadamente 125 metros.
4	Cavar el hueco.	●	□	⇒	▽	⊔	Debe ser de una profundidad de 20 a 50 cm dependiendo de la cepa del hjuelo.
5	Introducir la planta.	●	□	⇒	▽	⊔	Se debe buscar que la raíz del hjuelo permanezca inclinada horizontalmente.
6	Aplicar el humus de lombriz.	●	□	⇒	▽	⊔	Aplicar de 10 a 20 gramos del insumo alrededor de la planta.
7	Rellenar espacios vacíos alrededor de la planta con la tierra extraída.	●	□	⇒	▽	⊔	

Fuente: elaborado por los autores

### 9.2.3.Fertilizar

En la Figura No. 13 se muestra la gráfica de flujo para esta operación, detallando cada una de las actividades específicas que se deben desarrollar durante esta operación al igual que algunas observaciones que brindan ampliación de lo necesario para su realización.

Figura No. 13. Gráfica de flujo de la operación fertilizar

GRAFICA DE FLUJO FINCA LA ESPERANZA PENCAS DE ALOE VERA (FERTILIZAR)							
RESUMEN		Actual	Propuesto	Fecha: Marzo 2012			
<b>Operaciones</b>			3	Empieza en: alistar humus de lombriz e introducirlo en el balde plástico junto con la pala pequeña.			
<b>Inspecciones</b>			0	Termina en: aplicar el humus de lombriz.			
<b>Transportes</b>			1	Realizado por: María Paula Mora Manrique Andrés Gerardo Rolón Salazar			
<b>Almacenamientos</b>			0				
<b>Retrasos</b>			0				
DETALLES DEL MÉTODO		Operación	Inspección	Transporte	Almacenamiento	Retraso	Observaciones
Actual							
Propuesto	X						
1	Alistar humus de lombriz e introducirlo en el balde plástico junto con la pala pequeña.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A medida que se van alistando los materiales, éstos deben ser introducidos en la carretilla.
1	Transportar los materiales al lugar de fertilización.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esta distancia depende de la ubicación de siembra del hjuelo. Puede alcanzar aproximadamente 125 metros.
2	Cavar el hueco.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Debe ser a una distancia de 7 a 10 cm alrededor del tallo de la planta, y a una profundidad máxima de 10 centímetros, evitando que sea netamente superficial.
3	Aplicar el humus de lombriz.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplicar de 400 a 440 gramos del insumo alrededor de la planta.

Fuente: elaborada por los autores

### 9.2.4.Regar

Ésta operación sólo se realiza en temporadas de sequía<sup>25</sup> por lo que depende de factores externos e incontrolables, siendo un proceso ocasional y que por la ubicación del cultivo, se realiza con poca frecuencia (3 veces en el último año<sup>26</sup>). Como ya se realiza actualmente, mediante aspersores ubicados a lo largo del cultivo, se debe desarrollar un riego superficial en horas de la noche a manera de rocío, evitando quemaduras en las pencas durante el día con el Sol.

Para esta operación se propone adquirir y utilizar un pluviómetro en donde se identifique de forma cuantitativa las precipitaciones que caen en el cultivo, esto con el fin de controlar este fenómeno y determinar con parámetros establecidos cuándo realizar o no esta actividad.

<sup>25</sup> Para este tipo de cultivos se considera temporada de sequía si han transcurrido 3 meses consecutivos sin presentar precipitaciones. Fuente: Inés Chacón (propietaria de la finca La Esperanza).

<sup>26</sup> Dato suministrado por Humberto Polania (propietario de la finca La Esperanza).

Adicionalmente se requiere tener un control exacto de la cantidad de días en los que no se han presentado precipitaciones, lo cual se desarrollará con la ayuda de un contador mecánico (Imagen No. 14) el cual debe ser accionado (acumulando el contador) por el operario de la finca en horas de la mañana luego de revisar el pluviómetro. Es decir, cada vez que el pluviómetro indique que ha caído menos de medio litro en cada metro cuadrado del cultivo, el contador irá acumulando los días en que se ha tenido este valor (menos de medio litro de agua de precipitaciones) hasta que el día que el contador indique el número 90 (3 meses sin lluvia), esa noche los aspersores serán encendidos regando el cultivo. De igual forma, sin importar el valor acumulado de días sin lluvia en el contador mecánico, cada vez que el pluviómetro señale precipitaciones mayores a medio litro, se reiniciará dicho contador.

Imagen No. 14. Contador mecánico



Fuente: elaborado por los autores

De igual forma se propone un formato (Figura No. 14) el cual debe ser diligenciado por el responsable de esta tarea cada vez que el cultivo sea regado con dichos aspersores con el fin de tener claro si existe algún tipo de estacionalidad y determinar tiempos o épocas exactas del año en que se deba realizar esta actividad. Esta operación debe realizar durante 3 horas y éste mismo formato ayudará al operario a determinar la hora en que debe apagar los aspersores.

Figura No. 14. Formato de registro de la operación de regar

REGISTRO DEL RIEGO						
Nombre: _____						
No.	Fecha			Hora inicio	Hora fin	Observaciones
	Día	Mes	Año			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: elaborada por los autores

### 9.2.5. Controlar plagas

En la Figura No. 15 se muestra la gráfica de flujo para esta operación, detallando cada una de las actividades específicas que se deben desarrollar durante esta operación al igual que algunas observaciones que brindan ampliación de lo necesario para su realización.

Figura No. 15. Gráfica de flujo de la operación de control de plagas

<b>GRAFICA DE FLUJO FINCA LA ESPERANZA PENCAS DE ALOE VERA (CONTROLAR PLAGAS)</b>							
<b>RESUMEN</b>		<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>	<b>Fecha: Marzo 2012</b>			
<b>Operaciones</b>			4	Empieza en: alistar las semillas de caléndula.			
<b>Inspecciones</b>			0	Termina en: introducir las semillas.			
<b>Transportes</b>			1	Realizado por: María Paula Mora Manrique Andrés Gerardo Rolón Salazar			
<b>Almacenamientos</b>			0				
<b>Retrasos</b>			0				
<b>DETALLES DEL MÉTODO</b>		<b>Operación</b>	<b>Inspección</b>	<b>Transporte</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Retraso</b>	<b>Observaciones</b>
Actual							
Propuesto	X						
1	Alistar las semillas de caléndula.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Alistar pala y pica.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Desplazarse al lugar de siembra, junto con los materiales alistados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esta distancia depende de la ubicación de siembra de las semillas de caléndula. Puede alcanzar un máximo de aproximadamente 125 metros.
3	Cavar el hueco.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A una profundidad máxima de 7 centímetros.
4	Introducir las semillas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fuente: elaborado por los autores

Esta actividad se debe realizar únicamente al inicio del proceso de expansión y sirve para prevenir el crecimiento de hongos de los géneros *Pythium*, *Phytophthora* y *Fusarium*<sup>27</sup> mencionados con anterioridad. Para lograr que estas plantas contribuyan a esta finalidad, se debe realizar el mismo mantenimiento que a las plantas de Aloe Vera mediante el proceso denominado deshierbarado y que se describe a continuación.

### 9.2.6. Deshierbar

Esta actividad contribuye al mantenimiento de las plantas y al aseo general del cultivo. Para este fin, se realiza una limpieza del suelo del cultivo en donde se extrae manualmente la maleza y hierbas que se originan alrededor de las plantas de Aloe Vera y de caléndula. Esta actividad se debe realizar con una periodicidad no estándar de 2 a 3 meses ya que actualmente no se cuenta con estadísticas que confirmen la frecuencia del crecimiento de estas plantas y por consiguiente cada cuánto se debería realizar esta operación. Sin embargo, se propone un plantilla para

<sup>27</sup> Nombres propios de los hongos que producen pudrimiento en las raíces de las plantas.

controlar esta operación (Figura No. 16) mediante el cual se registrará que zonas específicas del cultivo fueron deshierbadas en cada uno de los días dedicados a esta operación. Esto con el fin de determinar en un futuro un tiempo y frecuencia estándar para desarrollar esta operación y adicionalmente para realizar un seguimiento continuo de esta labor ya que por su característica en un solo día no logra abarcarse todo el terreno disponible. Este formato también ayuda a controlar novedades en el terreno (observaciones) y el responsable del estado del cultivo, en este aspecto.

Figura No. 16. Formato de registro de la operación de deshierbar

**PLANTILLA DE DESHIERBE**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Día	Lote madre				Hijos Lote 1			Hijos Lote 2			Hijos Lote 3		Hijos Lote 4		Observaciones
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															

Fuente: elaborada por los autores

### 9.2.7. Deshijar

En la Figura No. 17 se muestra la gráfica de flujo para esta operación, detallando cada una de las actividades específicas que se deben desarrollar durante esta operación al igual que algunas observaciones que brindan ampliación de lo necesario para su realización.

Figura No. 17. Gráfica de flujo de la operación de deshijar

GRAFICA DE FLUJO FINCA LA ESPERANZA PENCAS DE ALOE VERA (DESHIJAR)							
RESUMEN		Actual	Propuesto	Fecha: Marzo 2012			
Operaciones			4	Empieza en: identificar el lote al cual se le extraerán los hijos.			
Inspecciones			0	Termina en: transportar el hijuelo al lugar de siembra.			
Transportes			2	Realizado por: María Paula Mora Manrique Andrés Gerardo Rolón Salazar			
Almacenamientos			0				
Retrasos			0				
DETALLES DEL MÉTODO		Operación	Inspección	Transporte	Almacenamiento	Retraso	Observaciones
Actual							
Propuesto	X						
1	Identificar el lote al cual se le extraerán los hijos.	○	□	⇨	▽	D	Con ayuda del formato para la planeación de la producción (Tablas No. 15 a No. 26).
2	Alistar la carretilla.	○	□	⇨	▽	D	
1	Desplazarse al lote identificado.	○	□	⇨	▽	D	
3	Extraer planta hijo.	○	□	⇨	▽	D	Se debe introducir la mano cerca a la cepa de la planta, identificando ambas raíces (madre e hijo) para luego separarlas manualmente sin afectar en las raíces o las pencas como tal. Finalmente se debe extraer la planta hijo (ya separada).
4	Introducir el hijuelo en la carretilla.	○	□	⇨	▽	D	
2	Transportar el hijuelo al lugar de siembra.	○	□	⇨	▽	D	Esta actividad se debe desarrollar al alcanzar una cantidad promedio de 35 hijuelos en la carretilla.

Fuente: elaborada por los autores

### 9.2.8. Extraer penca

En la Figura No. 18 se muestra la gráfica de flujo para esta operación, detallando cada una de las actividades específicas que se deben desarrollar durante esta operación al igual que algunas observaciones que brindan ampliación de lo necesario para su realización.

Figura No. 18. Gráfica de flujo de la operación de extraer penca

GRAFICA DE FLUJO FINCA LA ESPERANZA PENCAS DE ALOE VERA (EXTRAER PENCA)						
RESUMEN	Actual	Propuesto	Fecha: Marzo 2012			
Operaciones		4	Empieza en: identificar el lote al cual se le extraerán las pencas.			
Inspecciones		0	Termina en: transportar el producto terminado al lugar de empaque.			
Transportes		2	Realizado por: María Paula Mora Manrique Andrés Gerardo Rolón Salazar			
Almacenamientos		0				
Retrasos		0				
DETALLES DEL MÉTODO						
Actual						
Propuesto	X					
	Operación	Inspección	Transporte	Almacenamiento	Retraso	Observaciones
1	Identificar el lote al cual se le extraerán las pencas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con ayuda del formato para la planeación de la producción (Tablas No. 15 a No. 26).
2	Alistar el cuchillo gurbia y la carretilla.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Desplazarse al lote identificado.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Cortar penca.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se debe tomar la penca con una sola mano, mientras que con la otra se desliza el cuchillo desde uno de los extremos laterales y a lo largo del ligamento que la mantiene junto a la cepa.
4	Introducir la penca en la carretilla.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Transportar el producto terminado al lugar de empaque.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esta actividad se debe desarrollar al alcanzar una cantidad promedio de 80 pencas en la carretilla.

Fuente: elaborada por los autores

### 9.2.9. Empacar

En la Figura No. 19 se muestra la gráfica de flujo para esta operación, detallando cada una de las actividades específicas que se deben desarrollar durante esta operación al igual que algunas observaciones que brindan ampliación de lo necesario para su realización. Las pencas serán empacadas en cajas de cartón corrugado de pared sencilla, con medidas de ancho, fondo y alto de 45 cm, 100 cm y 15 cm respectivamente.

Figura No. 19. Gráfica de flujo de la operación de empaacar

GRAFICA DE FLUJO FINCA LA ESPERANZA PENCAS DE ALOE VERA (EMPACAR)							
RESUMEN		Actual	Propuesto	Fecha: Marzo 2012			
Operaciones			4	Empieza en: armar las cajas de cartón.			
Inspecciones			0	Termina en: codificar y etiquetar caja.			
Transportes			0	Realizado por: María Paula Mora Manrique Andrés Gerardo Rolón Salazar			
Almacenamientos			0				
Retrasos			0				
DETALLES DEL MÉTODO		Operación	Inspección	Transporte	Almacenamiento	Retraso	Observaciones
Actual							
Propuesto	X						
1	Armar las cajas de cartón.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Únicamente sellar la caja por la cara inferior.
2	Introducir las pencas en las cajas de cartón.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se empaacan 8 unidades por cada caja de cartón.
3	Sellar la caja en su totalidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cerrar la cara superior de la caja, juntando las pestañas de la misma y sellarla con cinta de empaque atravesando la parte más larga de ésta de extremo a extremo.
4	Codificar y etiquetar caja.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indicando el número de lote, fecha de empaclado y cliente destino.

Fuente: elaborada por los autores

Adicionalmente se quiere etiquetar cada caja para mantener un control de la distribución del producto terminado y de igual forma determinar, en caso de devoluciones, cual es el lote que debe ser revisado con mayor detalle. El formato de esta etiqueta se observa en la Figura No. 20.

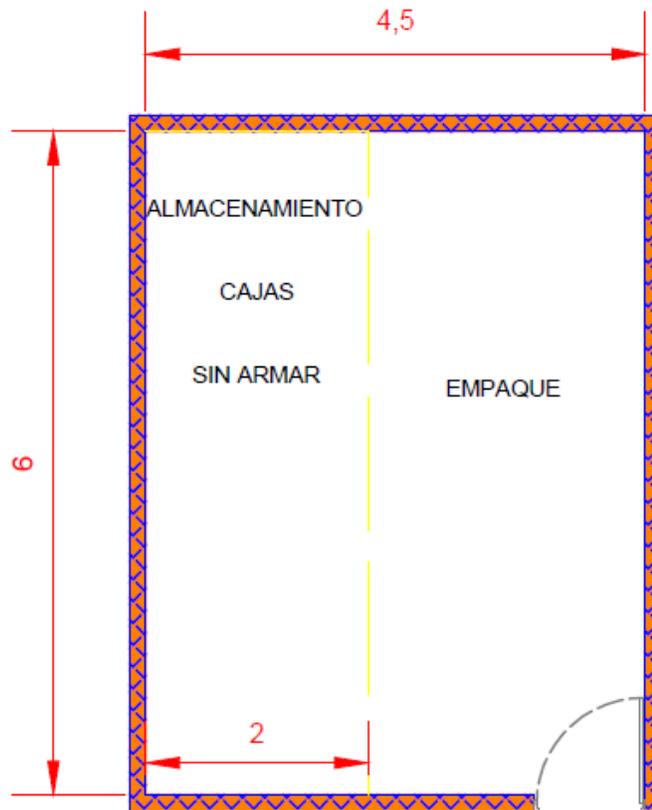
Figura No. 20. Etiqueta del empaque

<b>FINCA LA ESPERANZA</b>	
Vereda San Antonio, La Vega, CUNDINAMARCA	
	<input type="text" value="(color lote)"/>
Producto: Pencas de Aloe Vera (Barbadensis Miller)	
Unidades: 8	
Fecha de empaque: _____	
Cliente: _____	
Dirección cliente: _____	

Fuente: elaborada por los autores

Esta actividad será realizada en un cuarto destinada a esta labor (Figura No. 21. Cuarto de empaque) ubicado dentro de la construcción del predio. Este espacio tiene medidas de 6 metros por 4.5 metros en donde también serán almacenadas las cajas recibidas al proveedor en un espacio de 12 m<sup>2</sup> asegurando la disponibilidad de espacio, incluso en el tope de este inventario según el Modelo P y la producción planeada (352 cajas).

Figura No. 21. Distribución propuesta para el cuarto de empaque



Fuente: elaborado por los autores

### 9.3. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

El almacenamiento temporal del producto terminado se realizará en el área descrita en el capítulo anterior como el cuarto de empaque (Figura No. 21) ya que se cuenta con el espacio para desarrollar dicha operación. Esta actividad se realizará al finalizar el proceso de empaque en el mismo cuarto y culminará en el momento en el camión esté disponible para la carga de las cajas y se pueda entregar al otro día a los clientes.

De igual forma, si al momento de finalizar la operación de empaque, el camión que se propone alquilar y se describe en detalle en el capítulo 9.4 (PROCESO DE DISTRIBUCIÓN) se encuentra en la finca, ésta tarea se puede realizar dentro del vehículo en cuestión. Se hace la propuesta de desarrollar esta tarea de esta forma poco ortodoxa y común ya que se consideraron los siguientes aspectos:

- No existe requerimiento alguno de que este almacenamiento no pueda realizarse dentro de éste tipo de vehículo (restricción ficticia).
- Los clientes potenciales tienen como política el recibo del producto terminado en horas de la mañana (4 a.m.).
- Se estaría evitando el proceso de montar la carga al camión con todo lo que esto implica (mano de obra, tiempo adicional, mayor manipulación del producto, etc.)

- También se evitan costos de almacenamiento y necesidad de espacio adicional al actual dentro de la finca.

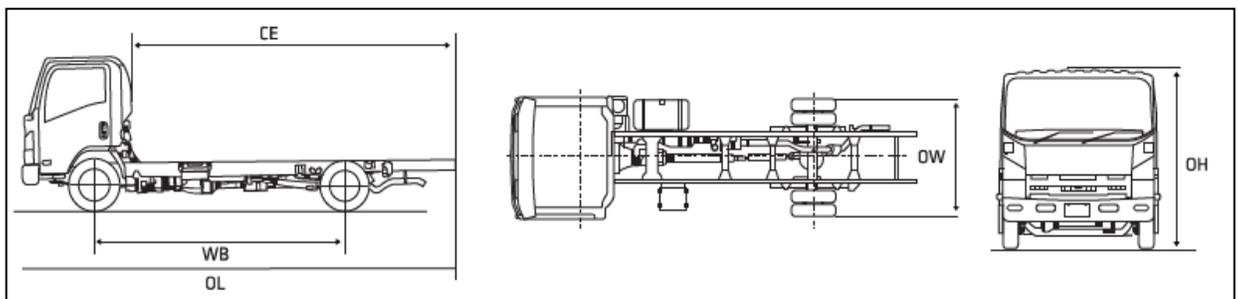
Según la producción planeada y la forma en que se va a distribuir el producto terminado a las grandes superficies, se incurriría en estas esperas solamente desde el momento en que se termina el proceso de despencado (8 p.m. por horario laboral) hasta el momento en que el camión debe empezar el recorrido hacia la ciudad de Bogotá (1-2 a.m.) lo que en realidad no significaría un almacenamiento como tal sino más bien una espera justificada por las características del proceso. Cabe aclarar que todas las variables del proceso, incluyendo los volúmenes de producción, fueron tomadas en cuenta antes de realizar las afirmaciones listadas anteriormente.

#### 9.4. PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

Para el proceso de distribución se propone realizar la tercerización de esta actividad. El pago a este proveedor del servicio será a un plazo de 45 días. Esta propuesta se hace debido a la magnitud de los volúmenes y frecuencia de los pedidos que se van a manejar inicialmente y a los costos relacionados con esta operación. Para este fin se alquilará inicialmente una camioneta marca Chevrolet de la línea Luv ya que cuenta con la capacidad de carga necesaria máxima durante los primeros dos años de 5 m<sup>3</sup> y un peso de 240 kilogramos.

Habiendo concluido estos dos años, para este servicio el proveedor deberá contar con un camión que será capaz de transportar el volumen máximo de cajas (162 cajas) en las picos de la capacidad de producción y también soportar el peso máximo de esta carga equivalente a cerca de 3 toneladas; cifras que la finca tiene como objetivo distribuir después de su expansión. Las magnitudes de las longitudes del vehículo especificadas en la Imagen No. 15 se pueden encontrar en la Tabla No. 48.

Imagen No. 15. Camión Chevrolet NKR III Reward



Fuente: tomado de la página web de Chevrolet<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Chevrolet. VEHÍCULOS, NKR II y III. Disponible en: [http://www.chevrolet.com.co/vehiculos/showroom/comerciales/camiones\\_serie\\_n/NKRrewardLargo/Caracteristicas.html](http://www.chevrolet.com.co/vehiculos/showroom/comerciales/camiones_serie_n/NKRrewardLargo/Caracteristicas.html). [Citado en abril de 2012]



## 9.5. CLIENTES

Como parte fundamental de la cadena de abastecimiento se encuentra el eslabón de los clientes. Sin ellos, no tendría sentido realizar este diseño ya que lo que realmente se busca es la compensación económica al cultivo por la producción de pencas de Aloe Vera. El objetivo principal de este eslabón debe ser llegar a proveer y vender el producto a uno de los almacenes de cadena presentes en Bogotá y ya listados en la Tabla No. 13. Este objetivo se debe tomar en este sentido ya que el interés en un momento inicial es el de apalancar los altos costos fijos en los incurre el cultivo para generar producto y adicionalmente y más importante aún, determinar las posibles limitaciones presentes en el diseño propuesto en aras de su posterior robustecimiento y así poder cumplir con los requisitos reales del mercado que se vayan determinado una vez se comience la implementación de esta propuesta. Es decir, a pesar de la investigación realizada sobre las necesidades de este mercado, se es consciente que eventualmente existirán algunas necesidades adicionales que no se hayan tomado y aparezcan sobre la puesta en marcha del proyecto.

A pesar de tener este segmento definido, por razones obvias debemos seguir considerando al laboratorio químico Musselle Ltda. dentro de los demandantes para el cual se tendrán los mismos parámetros logísticos. Por otra parte, para este último cliente se maneja un lead time de 5 días ya que este pedido no es constante en magnitud ni en frecuencia como sí lo son en los pedidos de las grandes superficies.

Es claro que tenemos un mercado potencial lo suficientemente grande para asegurar la venta de nuestra oferta, sin embargo debido a nuestra capacidad productiva no podemos cubrir ni el 1% del mercado en la actualidad. Es decir, lo que se busca con este proyecto es generar beneficios económicos para los propietarios del cultivo mediante la generación de un proceso de producción rentable sin buscar afianzarse en el top de ventas si no tomando como base nuestra capacidad. En las primeras etapas de la venta de pencas se debe aclarar a los clientes que la oferta de producto va aumentar drásticamente en los siguientes periodos con lo cual no se verá impactada la calidad del producto y que mediante los primeros pedidos que realicen podrán comprobar y analizar el rendimiento del cultivo como proveedores.

Es importante resaltar que las ventas se realizarán “en firme”, lo cual es la modalidad o metodología usada entre las grandes superficies y sus proveedores de este producto en la cual no se incluye ningún servicio de garantías y devoluciones. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que por las características y políticas de los clientes potenciales, la totalidad de las ventas se realizarán a crédito y el periodo de cartera determinado es de 45 días.

Ya que en este eslabón es por donde se generan los ingresos queremos estructurar una propuesta en donde se documenten estos procesos transaccionales con el fin de facilitar la recopilación de la información contable por parte del responsable de esta labor. Para ello se propone una factura de venta que se muestra en la Figura No.22.

Figura No. 23. Formato propuesto para la factura de venta

**FINCA LA ESPERANZA**  
 Vereda San Antonio, La Vega, CUNDINAMARCA  
 Variante La vega- Sasaima km 10  
 Teléfono: 3108802971  
**FACTURA**

Factura de venta No : \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
 Cliente \_\_\_\_\_  
 Nit: \_\_\_\_\_  
 Artículo: Cajas de pencas de Aloe Vera

No. Cajas	No. Pencas	Toneladas	Fecha de entrega	Costo unitario	Costo total
				\$	\$
Valor neto					
Descuento (0,00%)					
TOTAL SIN IVA					\$
I.V.A.					\$
<b>TOTAL</b>					<b>\$</b>

I.V.A                      BASE                      VALOR

GRAVADO AL 16%                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_

Forma de pago: \_\_\_\_\_  
 Atendido por: \_\_\_\_\_

---

IVA REGIMEN COMUN

Resolución DIAN:    xxxxxxxxx  
 Rango:                      xxxxxxxxx  
 Actividad económica: xxxxxxxxx

---

Esta mercancía no tiene cambio  
 GRACIAS POR SU COMPRA

Fuente: elaborado por los autores

## 9.6. INDICADORES DE GESTIÓN

Los indicadores de gestión se proponen con el fin de tener un control de las actividades de mayor importancia dentro de la cadena de abastecimiento, para ello se plantean 6 indicadores diferentes para llevar a cabo dicha actividad. Adicionalmente, teniendo estos indicadores se facilita la toma de decisiones como por ejemplo el cambio de personal, de planeación o de insumos. Esta actividad la realizarán los propietarios en su rol de administradores de los procesos del cultivo. La información obtenida se registrará en un Excel en donde el administrador del cultivo señale el día en que se calculó el indicador con el fin de poder realizar una gestión más precisa de estos indicadores.

Estos indicadores se agruparon según el eslabón de la cadena que impactan y se describen a continuación. Mediante los indicadores de producción se podrá cuantificar el desempeño del cultivo y el personal, y con los de distribución se busca controlar y evaluar el rendimiento del proveedores del servicio de distribución ya que éste es el que tiene contacto directo con los clientes y desarrolla la última actividad de la cadena antes de que el producto terminado sea entregado.

### 9.6.1. Indicadores de producción

Se proponen 4 indicadores específicos para verificar el cumplimiento de la planeación de la producción descrita en el Capítulo No. 8 (PROPUESTA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN). Debido a la necesidad de la finca de seguir la planeación y obtener los resultados descritos como parte de la misma, se tiene un punto inicial “conservador” que contemple resultados cerca al 0.9 o 90% para los tres primeros indicadores, sin dejar a un lado que el objetivo es que todos estos tengan el valor de 1 ya que esto significa que tanto la planeación como las operaciones de producción se han desarrollado correctamente.

- Indicador control deshijado (DESI)

$$DESI = \frac{\text{Número de plantas deshijadas diarias}}{\text{Número de plantas planeadas a deshijar diarias}}$$

- Indicador control despencado (DESP)

$$DESP = \frac{\text{Número de plantas despencadas diarias}}{\text{Número de plantas planeadas a despencar diarias}}$$

- Indicador de control de pencas a empacar (PE)

$$PE = \frac{\text{Número de pencas empacadas diarias}}{\text{Número de pencas planeadas a empacar}}$$

- Indicador de plantas fertilizadas (PLF)

PLF es un indicador para llevar el control de la cantidad de humus de lombriz utilizado para fertilizar las plantas. Tomando como base el uso promedio de este insumo por planta, se tiene que

$$PLF = \frac{50kg}{120 \text{ plantas}}$$

$$PLF = 0.42 \text{ kg/plantas}$$

Por lo que el indicador a calcular es el siguiente:

$$PLF = \frac{50kg}{\text{Número de plantas fertilizadas}}$$

El valor exacto para este indicador es de 0.42kg/plantas sin embargo como ya se ha mencionado anteriormente, este valor puede oscilar entre 0.40 y 0.44 para que cumpla con los requerimientos del proceso de fertilización. Si el valor de este indicador es menor a 0.40 quiere decir que el insumo se está mal gastando; si el valor es mayor a 0.44 entonces se tendría que considerar si se está aplicando la cantidad correcta por planta, es decir verificar si se está aplicando menos humos de lo que se debería por planta afectando la calidad del producto terminado.

Debido a que estos indicadores hacen seguimiento de operaciones claves para el proceso global de producción, se pretenden calcular cada vez que se realicen las operaciones involucradas en su cálculo.

#### 9.6.2. Indicadores de distribución

Para este eslabón se presentan dos indicadores que evalúan el desempeño de esta tarea los cuales se listan y detallan a continuación.

- Indicador de pedidos a tiempo (PT)

Con este indicador se quiere llevar un control del cumplimiento del tiempo de entrega de cajas de pencas exigido por los clientes, y tercerizado, basándonos en el formato propuesto en el proceso de distribución (Figura No. 22).

$$PT = \frac{\text{Número de pedidos a tiempo}}{\text{Número de pedidos totales}}$$

El indicador PT, deber tomar el valor de 1 porque significaría que todos los pedidos han sido entregados en el tiempo requerido y planeado. Cabe aclarar que el término pedidos a tiempo hace referencia a pedidos que se entregan justo en el momento pactado con el cliente, no antes ni después.

- Indicador de cantidad de pedidos correctos (PC)

Este indicador hace referencia a los pedidos entregados correctamente, es decir que se entregue el número de cajas exactas solicitadas por los clientes.

$$PC = \frac{\text{Número de pedidos correctos}}{\text{Número de pedidos totales}}$$

El indicador PC tiene que tomar un valor igual a 1 para que todos los pedidos sean entregados tal y como se indica. Es importante resaltar que un pedido correcto significa que se entregaron las unidades de producto requeridas.

Con ambos indicadores se puede asegurar y controlar que los pedidos que salgan de la finca La Esperanza estén cumpliendo de forma precisa en el tiempo y las cantidades requeridas por los clientes.

## 10. ESTRATEGIAS DE MERCADEO

Ya teniendo clara la oportunidad del mercado de pencas de Aloe Vera, y complementada con unos procesos logísticos internos del cultivo, se puede cubrir la necesidad de los clientes descritos en una porción. Sin embargo para cumplir este objetivo en su totalidad, este proceso debe abarcar estrategias de mercado que permitan una penetración en el mismo y garanticen la materialización del beneficio del diseño de la cadena para la finca La Esperanza.

Como complemento de este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos que soportan y ayudan al cumplimiento de éste.

- Establecer el perfil de los clientes objetivo que nos conduzca a definir las tendencias y/o comportamientos de los mismos.
- Indagar la situación actual y potencial de la competencia, por medio del Benchmarking para establecer factores diferenciadores.
- Generar un posicionamiento del producto.

En primer lugar, se busca penetrar el mercado local, más específicamente en la ciudad de Bogotá, impactando directamente a los almacenes de cadena que certifiquen una compra estable mes a mes del producto.

Por otro lado, nuestra propuesta de posicionamiento se va a enfocar en las características del producto centrándonos en la calidad del mismo y adicionalmente manejando precios acordes a los de la competencia. Se propone utilizar este método pues el nivel de precios es fundamental en el momento de adquisición de este tipo de productos; y en segunda medida la calidad es primordial a la hora de adquirir un producto que es considerado benéfico para la salud y de igual forma utilizado para el sector alimenticio.

A través de estos métodos, se pretende situar el producto en un nivel alto de penetración y poder igualar o superar el de la competencia, logrando que los clientes relacionen el producto con buen precio y alta calidad.

Para obtener resultados positivos de este plan, se proponen desarrollar 4 estrategias de mercadeo, de: producto, publicidad, fuerza de ventas y servicio al cliente. Se pretende que estas estrategias se desarrollen en el segundo semestre del año 2,012 con el fin de que el primer lote de producción planeado (Enero 2,013) se venda en su totalidad y genere el retorno económico esperado. Igualmente, para el último año planeado (donde el nivel de producción aumenta sustancialmente) se espera que dichas estrategias sean impulsadas con mayor fuerza, esperando mejores resultados ya que se ha penetrado en el mercado y que para ese momento se espera tener una imagen positiva del producto por parte de los clientes potenciales.

## 10.1. ESTRATEGIA DE PRODUCTO

Mediante esta estrategia, el producto estará enmarcado en una serie de características como slogan y logotipo de la marca, al igual que bajo un empaque particular. Todo esto con el fin de crear una imagen que sea fácil de recordar y genere impacto positivo en los clientes. Las actividades que se deben desarrollar y el objetivo a alcanzar con la estrategia, se describen en la Tabla No. 49 en donde también se listan las tareas específicas a realizar, y un indicador para medir el cumplimiento o no de su realización.

Tabla No. 49. Estrategia de mercadeo de producto

ESTRATEGIA DE PRODUCTO		
OBJETIVO:	Crear en el mercado una primera imagen con recordación y asociación de nuestra marca para que nuestro producto pase de ser Incognito a Estrella.	
ACTIVIDADES	TAREAS	INDICADORES
1. Presentar el logotipo y slogan diseñado para el producto.	Probar las propuestas con herramientas como Eye Tracking, Euro Mercado y Focus groups.	N/A
2. Lograr recordación de las pencas de Aloe Vera por medio de nuestro valor agregado que es la calidad del producto.	Lluvia de ideas para crear publicidad con base en la calidad.	Controlar el nivel de recordación de la marca mediante un aspecto específico, en este caso por la calidad de las pencas (número de personas que recuerdan el producto por su calidad/número total de personas).
	Seleccionar las mejores propuestas.	
	Probar las propuestas con herramientas como Eye Tracking, Euro Mercado y Focus groups.	
	Crear recordación de la marca con publicidad que tenga como base la calidad del Aloe Vera de la finca " La Esperanza".	
3. Definir el diseño de empaque de las pencas de Aloe Vera.	Solicitar muestras a los futuros proveedores de empaques y revisar si se cumplen con los requerimientos.	Calificación de los propietarios con respecto al empaque diseñado.

Fuente: elaborada por los autores

A continuación se presenta el logotipo (Imagen No. 15) y slogan propuestos para el producto los cuales serán puestos a consideración de los propietarios para adoptarlos o no.

Imagen No. 15. Logotipo propuesto



Fuente: elaborado por los autores

De igual forma, en la Imagen No. 16, se muestra la propuesta para el diseño del empaque, el cual debe generar impacto en los clientes.

Imagen No. 16. Diseño de empaque propuesto



Fuente: elaborado por los autores

### 10.2. ESTRATEGIA DE PUBLICIDAD

Una de las estrategias más relevantes en este caso específico es la de la publicidad, ya que es el medio por el cual se va a tener interacción entre los consumidores finales, y el cultivo. Para este objetivo se proponen anuncios de venta y diseño de un portal web en dónde se dé información del producto. En la Tabla No. 50 se ilustran las tareas e indicadores de las mismas.

Tabla No. 50. Estrategia de mercadeo de publicidad

ESTRATEGIA DE PUBLICIDAD		
OBJETIVO:	Transmitir un mensaje mediante el método Below the line de forma directa y personalizada, utilizando medios diferentes a los masivos, para generar una impactante primera imagen.	
ACTIVIDADES	TAREAS	INDICADORES
1. Anuncio en los puntos de venta.	Ubicar anuncios en las góndolas de nuestros clientes mayoristas donde se venderá el producto.	N/A
2. Compartir información relacionada con nuestro producto para darnos a conocer y generar una imagen moderna y dinámica.	Crear una paginas web.	Identificar la cantidad de personas que ingresan a la pagina web y que posteriormente se comuniquen con los propietarios y adquieran el producto.

Fuente: elaborada por los autores

Los anuncios mencionados en la primera actividad hacen referencia a medios alternativos de publicidad BTL (por sus siglas en inglés de Below The Line) donde por medio de pequeños carteles o posters ubicados en el lugar donde se realiza la compra, se refuerza la decisión de compra del producto. Es por esto que se propone a los propietarios colocar estos anuncios en las instalaciones de los clientes con el fin de que ellos logren vender el producto y que bajo un sistema *pull*, las tiendas mayoristas también garanticen la demanda de nuestra oferta.

### 10.3. ESTRATEGIA DE FUERZA DE VENTAS

En tercer lugar se plantea la estrategia de fuerza de ventas que en realidad es aquella que apalanca directamente el beneficio del diseño de la cadena de abastecimiento. Sin ésta, no

podemos garantizar una penetración en el mercado ni el cumplimiento de las otras estrategias de mercado propuestas. Por ello la importancia de crear un músculo comercial dentro del cultivo que sea capaz que cumplir las expectativas de los propietarios con base en el volumen de producción de la finca La Esperanza. Para este fin se deben desarrollar 3 tareas puntuales que se muestran en la Tabla No. 51.

Tabla No. 51. Estrategia de mercadeo de fuerza de ventas

ESTRATEGIA DE FUERZA DE VENTAS		
OBJETIVO:	Establecer la fuerza de venta necesaria para abarcar los nuevos mercados ofreciendo las pencas de Aloe Vera en los almacenes de cadena en la ciudad de Bogotá.	
ACTIVIDADES	TAREAS	INDICADORES
1. Crear una fuerza de ventas especializada.	Realizar un proceso de selección de candidatos que cumplan con las características deseadas para ofrecer nuestro producto.	N/A
	Contratar al vendedor adecuado para llegar a estos almacenes ofreciendo las pencas de Aloe Vera y generando un impacto alto.	

Fuente: elaborada por los autores

Esta estrategia depende de un ente externo que realice el proceso de selección del vendedor el cual debe cumplir con un perfil específico según el tipo de producto y los clientes potenciales. Es decir, este vendedor debe tener conocimiento del sector agroindustrial y debe saber la dinámica bajo la cual se establecen vínculos comerciales con las grandes superficies de la ciudad.

#### 10.4. ESTRATEGIA DE SERVICIO AL CLIENTE

Otra forma de demostrar el compromiso con la calidad y el buen servicio que se presta a los clientes, es tener y estructurar un servicio post venta. En la Tabla No. 52 se puede observar la actividad propuesta a desarrollar para lograr este objetivo y la tarea que la componen.

Tabla No. 52. Estrategia de mercadeo de servicio al cliente

ESTRATEGIA DE SERVICIO AL CLIENTE		
OBJETIVO:	Tener un servicio al cliente que garantice la satisfacción de los clientes en la etapa post venta.	
ACTIVIDADES	TAREAS	INDICADORES
1. Establecer personal capacitado para el serviciopostventa de las pencas de Aloe Vera	Capacitar al personal determinado para prestar al cliente el servicio postventa.	Establecer y controlar los PQRS presentadas por los clientes.

Fuente: elaborada por los autores

Se propone realizar una capacitación al vendedor mencionado en la estrategia anterior, con el fin de que este personal cuente con las habilidades necesarias para atender a los clientes con sus peticiones, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS). Este proceso no incluye servicios de garantías o devoluciones por nuestra política de vender en firme, por lo que la capacitación estará enfocada en atender este tipo de solicitudes de los clientes, buscando siempre la permanencia y lealtad del cliente hacia el cultivo.

Cabe aclarar que las solicitudes serán recibidas podrán ser recibidas vía mail, mediante la página web y/o por teléfono.

## 11. EVALUACIÓN FINANCIERA

En este capítulo se llevará a cabo la evaluación financiera del proyecto, considerando y teniendo en cuenta cada una de las propuestas descritas a lo largo de este documento. Todo esto culminará con la conclusión de viabilidad o no del mismo y la observación de diferentes escenarios que plantean posibles situaciones económicas del proyecto. Cabe aclarar que todos los valores que perduran a través del tiempo fueron incrementados anualmente bajo el valor del IPC proyectado en estos años. De igual manera existen otros supuestos económicos y operativos que también impactan la evaluación financiera y están descritos en el Anexo No. 8.

Todos los cálculos se realizaron proyectados a 5 años, evaluando así el proyecto a mediano plazo y asegurando una conclusión de viabilidad con mayor fundamento.

### 11.1. COSTOS RELACIONADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA<sup>30</sup>

En primera medida, en la Tabla No. 53, se discriminan los costos en los que se debe incurrir en el momento inicial para poder implementar todas las propuestas planteadas en este trabajo.

Tabla No 53. Inversión inicial requerida

Item	Valor
Archivador	\$ 110,000
Adecuación cuartos almacén insumos	\$ 300,000
Adecuación cuartos almacén cajas y empaque	\$ 300,000
Preparación del cultivo	\$ 1,500,000
Balanza con precisión de 0.1 kilos	\$ 200,000
Pluviómetro	\$ 10,000
Estrategia de producto	\$ 3,000,000
Estrategia de servicio al cliente	\$ 400,000
Estrategia de fuerza de ventas	\$ 1,500,000
Pala con huila con aro, cabo	\$ 17,900
Pica	\$ 28,900
Carretilla	\$ 69,900
Caléndula	\$ 50,000
Contingencia a riesgos de expansión	\$ 2,000,000
<b>Total</b>	<b>\$ 9,486,700</b>

Fuente: elaborada por los autores

Esta inversión inicial tiene un valor de \$9'486,700 pesos en los cuales se agrupan los diferentes objetivos requeridos por varias etapas del proceso de producción de pencas de Aloe Vera y las estrategias de mercadeo que apalanquen la futura comercialización de este producto.

<sup>30</sup> Los costos enunciados son el resultado de cotizaciones realizadas vía internet o teléfono con empresas del sector. Estas referencias se listan en el Anexo No. 9.

De igual forma se discriminaron todos los costos en los cuales incurre la finca para poder producir pencas de Aloe Vera y distribuir las según la planeación de la producción. Para empezar, en la Tabla No. 54 se listan los valores relacionados con volúmenes de producción y los supuestos de precio y porcentaje de venta necesarios para realizar la evaluación financiera.

Tabla No. 54. Supuestos operacionales

	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Capacidad Productiva		16,800	28,800	276,800	388,800	388,800
Comercialización		75%				
Precio De Venta Unitario		1,700	1,757	1,814	1,870	1,925
<b>EXPECTATIVA DE VENTAS</b>		<b>21,420,000</b>	<b>37,953,792</b>	<b>376,596,923</b>	<b>545,322,576</b>	<b>561,409,591</b>

Fuente: elaborada por los autores

Teniendo en consideración las características propias de la cadena de abastecimiento diseñada, a continuación en las Tabla No. 55 se muestran los costos que la finca debe tener en cuenta para desarrollar las actividades de su razón de ser. En ésta tabla se incluyen los costos unitarios de los insumos del proceso de producción, los costos de transporte de producto terminado, la mano de obra directa y los costos fijos que genera la finca La Esperanza.

Tabla No. 55. Costos

<b>COSTO UNITARIO VARIABLE</b>	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Humus de lombriz (50kg)		208	215	222	229	236
Cuchillo gurbia		1	2	2	2	2
Cajas de Carton		250	258	267	275	283
Cinta adhesiva (100m)		5	5	5	6	6
<b>TOTAL COSTO UNITARIO</b>		<b>465</b>	<b>481</b>	<b>496</b>	<b>511</b>	<b>526</b>
<b>TOTAL COSTO</b>		<b>5,857,495</b>	<b>10,378,812</b>	<b>102,983,875</b>	<b>149,123,448</b>	<b>153,522,590</b>
<b>COSTOS FIJOS DIRECTOS</b>						
Agua		960,000	992,256	1,024,405	1,056,059	1,087,213
Luz		240,000	248,064	256,101	264,015	271,803
Teléfono		636,000	657,370	678,668	699,639	720,279
Estrategia de publicidad		18,000,000	18,604,800	37,812,396	38,980,799	40,130,732
Fuerza de ventas (vendedor)		12,000,000	12,403,200	25,208,264	25,987,199	26,753,821
Contador		3,000,000	3,100,800	3,201,266	3,300,185	3,397,540
Análisis químicos del humus de lombriz		2,460,000	2,542,656	2,625,038	2,706,152	2,785,983
Papelería		228,300	235,971	243,616	251,144	258,553
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>		<b>37,524,300</b>	<b>38,785,116</b>	<b>71,049,754</b>	<b>73,245,192</b>	<b>75,405,925</b>
<b>COSTO TRANSPORTE</b>						
Servicio de transporte		12,000,000	12,403,200	41,100,000	42,369,990	43,619,905
<b>TOTAL COSTO TRANSPORTE</b>		<b>12,000,000</b>	<b>12,403,200</b>	<b>41,100,000</b>	<b>42,369,990</b>	<b>43,619,905</b>
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>						
Salario		751,938	777,203	802,384	827,178	851,580
Nro. Operarios		1	1	2	2	2
Nómina Mensual		751,938	777,203	1,604,769	1,654,356	1,703,160
<b>TOTAL COSTO MOD</b>		<b>9,023,256</b>	<b>9,326,437</b>	<b>19,257,228</b>	<b>19,852,276</b>	<b>20,437,918</b>

Fuente: elaborada por los autores

En la Tabla No. 55 se puede observar que en el año 3 existe un aumento en los costos referentes a la estrategia de publicidad y a la fuerza de venta mediante las cuales se quiere impulsar y garantizar la venta de al menos el 75% de la producción la cual aumentó en este año en casi 10 veces la producción del año anterior.

De igual forma, existen gastos generales los cuales no tienen una relación directa con la producción de las pencas de Aloe Vera. Estos se listan en la Tabla No. 56 y se refieren al impuesto del activo fijo (la finca) y los gastos de transporte de los propietarios al cultivo.

Tabla No. 56. Gastos generales

	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Impuesto (predial)		1,300,000	1,343,680	1,387,215	1,430,080	1,472,268
Impuesto (camion)		0	0	0	0	0
Peajes		168,000	173,645	179,271	184,810	190,262
Gasolina		960,000	992,256	1,024,405	1,056,059	1,087,213
Mantenimiento		960,000	992,256	1,024,405	1,056,059	1,087,213
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>		<b>3,388,000</b>	<b>3,501,837</b>	<b>3,615,296</b>	<b>3,727,009</b>	<b>3,836,956</b>

Fuente: elaborado por los autores

## 11.2. EVALUACIÓN DEL VPN Y TIR

Con el fin de calcular estos indicadores que en realidad logran convertirse en herramientas de decisión financiera se elaboró en primer lugar el estado de resultados de pérdidas y ganancias (Tabla No. 57) mediante el cual se observan las ganancias anuales del cultivo ligado al aumento de la capacidad instalada y por otro lado todos los costos asociados a la producción y mantenimiento de la finca.

Tabla No. 57. Estado de resultados de pérdidas y ganancias

	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas		21,420,000	37,953,792	376,596,923	545,322,576	561,409,591
Costos		64,405,051	70,893,566	234,390,857	284,590,906	292,986,338
Gastos Generales		3,388,000	3,501,837	3,615,296	3,727,009	3,836,956
Provisiones		2,000,000				
Total Costos Y Gastos		67,793,051	74,395,402	238,006,153	288,317,915	296,823,294
<b>EBITDA</b>		<b>(46,373,051)</b>	<b>(36,441,610)</b>	<b>138,590,770</b>	<b>257,004,660</b>	<b>264,586,298</b>
<b>Margen EBITDA</b>		<b>-216.5%</b>	<b>-96.0%</b>	<b>36.8%</b>	<b>47.1%</b>	<b>47.1%</b>
Depreciaciones		0	0	0	0	0
Amortizaciones		3,162,233	3,162,233	3,162,233		
<b>Utilidad Operacional</b>		<b>(49,535,284)</b>	<b>(39,603,844)</b>	<b>135,428,536</b>	<b>257,004,660</b>	<b>264,586,298</b>
Otros Ingresos No Operac.		0	0	0	0	0
Otros Egresos No Operac.		0	0	0	0	0
Neto No Operacional		0	0	0	0	0
<b>UAI</b>		<b>(49,535,284)</b>	<b>(39,603,844)</b>	<b>135,428,536</b>	<b>257,004,660</b>	<b>264,586,298</b>
Impuestos		0	0	44,691,417	84,811,538	87,313,478
<b>Utilidad Neta</b>		<b>(49,535,284)</b>	<b>(39,603,844)</b>	<b>90,737,119</b>	<b>172,193,122</b>	<b>177,272,820</b>

Fuente: elaborado por los autores

En este estado de pérdidas y ganancias se observa que el proyecto obtendrá una utilidad negativa durante los primeros 2 años y al tercer año de haber implementado las propuestas se generarán beneficios económicos significativos. Para este caso específico, la finca no cuenta con ingresos no operacionales debido a que éste tipo de beneficio actualmente no es contemplado por sus propietarios. Por otro lado, para los dos primeros años no se generan impuestos debido a la carencia de ganancia económica del proyecto en estos periodos de tiempo.

Posteriormente se realizó un flujo de caja libre (Tabla No. 58) mediante el cual se pretende medir cuánto efectivo generaría el cultivo bajo la ejecución de su razón de ser en estos 5 años proyectados. El cálculo detallado del capital de trabajo neto se observa en la Tabla No. 73 del Anexo No. 8. En este flujo de caja libre se observa claramente la amortización de la inversión inicial hasta el tercer año.

Tabla No. 58. Flujo de caja libre

	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidad Operacional		(49,535,284)	(39,603,844)	135,428,536	257,004,660	264,586,298
Impuestos		0	0	44,691,417	84,811,538	87,313,478
<b>UODI</b>	<b>0</b>	<b>(49,535,284)</b>	<b>(39,603,844)</b>	<b>90,737,119</b>	<b>172,193,122</b>	<b>177,272,820</b>
Depreciaciones		0	0	0	0	0
Amortizaciones		3,162,233	3,162,233	3,162,233	0	0
<b>Flujo De Caja Bruto (FCB)</b>	<b>0</b>	<b>(46,373,051)</b>	<b>(36,441,610)</b>	<b>93,899,353</b>	<b>172,193,122</b>	<b>177,272,820</b>
Inversión En KTNO		0	1,999,524	37,547,591	20,879,042	1,802,558
Inversión En Activos Fijos				0		
<b>Flujo De Caja Libre</b>	<b>0</b>	<b>(46,373,051)</b>	<b>(38,441,134)</b>	<b>56,351,761</b>	<b>151,314,081</b>	<b>175,470,262</b>

Fuente: elaborado por los autores

En este mismo ejercicio financiero también se reflejó la obtención de utilidad positiva únicamente desde el tercer año proyectado. Este flujo de caja libre, bajo una tasa de oportunidad esperada del 20%, generó un valor presente neto de \$110'760,777 pesos, correspondientes a una tasa interna de retorno del 72.1%.

Ahora bien, ya habiendo obtenido el flujo de caja libre del proyecto durante estos 5 años, se procedió a realizar el flujo de los propietarios para poder determinar con exactitud el valor que recibirán los propietarios o inversionistas luego de realizar la inversión inicial necesaria. El resultado de este análisis del flujo de los propietarios se observan en la Tabla No. 59.

Tabla No. 59. Flujo de los propietarios

	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>FLUJOS</b>	<b>(9,486,700)</b>	<b>(46,373,051)</b>	<b>(38,441,134)</b>	<b>56,351,761</b>	<b>151,314,081</b>	<b>175,470,262</b>

Fuente: elaborada por los autores

Estos flujos corresponden a los mismos flujos totales del proyecto ya que no existen deudas a entidades externas que los impacten negativamente. Este flujo final muestra en el momento cero el valor correspondiente a la inversión inicial. Luego, para el año 1 y 2 se obtienen pérdidas las cuales surgen como consecuencia de la baja producción en dichos periodos y que adicionalmente se tienen gastos fijos constantes. En el tercer año a pesar de empezar el pago de la deuda adquirida, se empieza a tener un flujo positivo. Para este análisis, se obtuvo un valor de la tasa

interna de retorno del 60.1%, superando así la tasa esperada por más de 50 puntos porcentuales y generando un valor de \$101'274,077 pesos como el valor presente neto general del proyecto.

Adicionalmente, y como consecuencia de los flujos anteriores, se concluye que sólo se estaría generando retorno de dicha inversión realizada en un primer momento, a partir del 4 año de estar operando bajo los parámetros propuestos en el trabajo.

### 11.3. ESCENARIOS OPERATIVOS

En adición al análisis financiero realizado en este capítulo, se plantearon 3 diferentes situaciones las cuales varían según la oscilación del porcentaje de comercialización de la producción. En las Tablas No. 75, No. 76 y No. 77 del Anexo No. 10 se muestra el comportamiento conjunto de este variable con la variable de precio unitario para la elaboración de la Tabla No. 60 en donde se observan los resultados de cada escenario planteado.

Tabla No. 60. Escenarios operativos

	ESCENARIO		
	PESIMISTA	REALISTA	OPTIMISTA
% Comercialización :	55%	75%	90%
Tarifa :	1,700	1,700	1,700
VPN :	10,837,322	101,274,077	169,101,643
TIR :	24.91%	60.10%	82.65%

Fuente: elaborada por los autores

El primero de ellos resulta de la hipótesis de vender tan solo el 55% de la capacidad de producción a un costo unitario por penca de \$1,700 pesos, obteniendo un valor presente neto positivo de un poco más de 10 millones de pesos y una tasa interna de retorno del 24.91%.

Para el escenario conservador y realista se eligió un valor de comercialización del producto del 75% a un costo unitario de \$1,700 pesos. Éste último se tomó con esta magnitud debido a que a pesar de no obtener datos puntuales y soportados durante el análisis del mercado local, de dicha investigación sí se pudo observar el comportamiento de este mercado y nos permite afirmar que existe un tope del precio de venta de \$1,800 pesos. Por ende, y al querer penetrar por primera vez en este mercado, se decidió disminuir dicho precio al valor mencionado. De este escenario se concluye que tanto el valor presente neto como la tasa interna de retorno son favorables para los propietarios teniendo en cuenta una venta parcial del producto terminado. Adicionalmente, con este porcentaje de comercialización y este precio, la tasa de retorno de la inversión inicial triplica la esperada.

Por último, se tiene el escenario optimista el cual se determinó suponiendo una venta mayoritaria de la capacidad de la producción y un valor de producto unitario también de \$1,700 pesos. El resultado de este escenario arroja un valor presente neto de más de 169 millones de pesos, reflejando el mayor beneficio posible mediante la combinación del precio y el porcentaje de comercialización.

Finalmente, y a manera de conclusión de esta evaluación financiera, se afirma que este proyecto en adición a la implementación de las propuestas descritas a lo largo del trabajo, es rentable bajo cualquier escenario, confirmando que no se poseen riesgos en el sentido económico para la ejecución del proyecto. Es decir, incluso en dado caso de caer en el peor de los escenarios (financieramente hablando) se estaría asegurando la auto sostenibilidad del cultivo y el cumplimiento de la tasa de oportunidad prevista por los propietarios.

## 12. CONCLUSIONES

- Mediante el diagnóstico realizado con herramientas propias de Ingeniería Industrial para al cultivo se encontró una problemática encaminada a falencias administrativas, logísticas y de producción las cuales conllevan a la finca La Esperanza a no obtener beneficios económicos como resultados de su objeto social desaprovechando así el gran potencial del mercado local el cual también se observó durante el diagnóstico.
- La propuesta del diseño de la cadena de abastecimiento atacó el 100% de las falencias logísticas y de producción que obtuvieron la mayor calificación durante la priorización de casusas.
- Mediante el diagnóstico realizado con herramientas propias de Ingeniería Industrial para al cultivo se encontró una problemática encaminada a falencias administrativas, logísticas y de producción las cuales conllevan a la finca La Esperanza a no obtener beneficios económicos como resultados de su objeto social desaprovechando así el gran potencial del mercado local el cual también se observó durante el diagnóstico.
- Con la planeación de la producción, se logró proponer una expansión del terreno del 74% y un crecimiento en la producción de pencas de Aloe Vera del 2,600% durante los próximos 3 años, lo que representa un aprovechamiento de la capacidad y de los recursos disponibles en la finca La Esperanza.
- A través de las propuestas para las operaciones de producción y logísticas en la cadena de abastecimiento, se logran generar para el desarrollo de los procesos, garantizando el cumplimiento de los requerimientos de calidad y de entrega del cliente.
- Las estrategias de mercado propuestas, como la adaptación de un logotipo y un slogan y la fuerza de ventas, apalancan la comercialización de la capacidad de producción mediante la generación de una identidad comercial, una diferenciación y recordación por parte de los clientes potenciales.
- Con respecto al ámbito financiero, debido a las características del producto y de proyectos agroindustriales en general, se tiene un retorno de la inversión desde el cuarto año de ejecución del proyecto, sin embargo en el mediano-largo plazo los propietarios y posibles accionistas de la finca La Esperanza recibirán beneficios económicos con una tasa interna de retorno de cerca del 60%.

### 13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los propietarios del cultivo que cumplan un rol administrativo en el cultivo adicional al de actual supervisión. Con esto se busca gestionar todos los procesos financieros, de producción, logísticos y administrativos necesarios para darle continuidad al negocio.
- Desarrollar las operaciones de producción tal y como se muestran en los diagramas de flujo correspondientes ya que con ellos se busca la estandarización de las actividades y las buenas prácticas en este ámbito agrícola.
- Debido a la exactitud de la planeación de la producción y que de ésta depende el cálculo de insumos, mano de obra, entre otras, se recomienda seguir esta estructura como está diseñada actualmente para asegurar los resultados de producción y también económicos expuestos en el trabajo.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

### Fuentes físicas

1. CANEVARO, Silvia. Aloe Vera: los alcances de su principio activo y las propiedades curativas de sus hojas. 1 ed. Bogotá: Editorial Panamericana. 2006
2. CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación. 2 ed. México: Editorial Pearson. 2008
3. BALLOU, Ronald H. Logística: La administración de la cadena de suministros. México: Editorial Pearson Educación. 2004
4. CHASE, Richard, JACOBS, Robert. AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. 12a ed. México: Editorial Mc Graw Hill. 2009
5. SERNA GÓMEZ, Humberto. Gerencia estratégica teoría: metodología, alineamiento, implementación y mapas estratégicos, índices de gestión. Bogotá: 3R Editores. 2008

### Fuentes electrónicas

6. Cadena Nacional Productiva Sábila Colombia. CARACTERIZACION DEL GREMIO SABILERO COLOMBIANO. 3a Edición. 2010. Disponible en <http://sites.google.com/site/cadenaproductivasabilacolombia>. [citado en septiembre de 2011]
7. FERNÁNDEZ ARROYO, Manuel Venacio; Secretario técnico Cadena Nacional Productiva de la Sábila. Variables socioeconómicas: la sábila, su industria y comercialización, y su capacidad de impactar variables macro económicas y sociales en Colombia. 2008 Disponible en: <http://s3.amazonaws.com/lcp/madr/myfiles/impactos-macroeconomicos.pdf>. [citado en septiembre de 2011]
8. FIGUEREDO CARDONA, Cristian Andrés; MORALES PACHÓN, Juan Camilo. Plan Integral para la comercialización de Aloe Vera en Colombia. Bogotá, 2010. Trabajo de grado (Administración de negocios internacionales). Universidad del Rosario. Facultad de Administración de empresas. Disponible en el catálogo en línea base de datos Universidad del Rosario: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/2387/1/1022327632-2011.pdf>. [citado en septiembre de 2011]
9. The International Aloe Science Council. Scientific Research. Disponible en <http://www.iasc.org/articles.html> . [citado en septiembre de 2011]

### Fuentes de comunicación personal

ENTREVISTA con Inés Chacón; Humberto Polania Montenegro, Propietarios finca La Esperanza. Bogotá, 20 de Agosto de 2011.

15. ANEXOS

**Anexo 2. Descripción de capacidades internas evaluadas**

Tabla No. 61. Descripción de capacidades internas evaluadas

<b>PRODUCCIÓN</b>	Capacidad de producción	"Cantidad de producción que un sistema es capaz de lograr durante un periodo específico de tiempo" <sup>31</sup> .
	Tecnología en el desarrollo de las operaciones	Investigación y desarrollo de metodologías en los procesos de producción.
	Metodología en los procesos	Calidad de las técnicas de ejecución de operaciones.
	Estandarización de procesos	Nivel de metodologías claras para la ejecución de actividades.
	Calidad de producto	Cumplimiento de los requerimientos técnicos de las pencas de Aloe Vera.
	Diseño de procesos	Planeación clara de la metodología y procesos a ejecutar.
	Planeación de la producción	Gestión de la demanda a satisfacer con base en la capacidad productiva.
	Cadena de abastecimiento	Existencia de una cadena de abastecimiento definida.
	Calidad de materia prima	Cumplimiento requerimientos técnicos del humus de lombriz roja californiana.
	Tiempo de producción	No se tiene control total de ellos debido a que son procesos naturales.
	Certificación IASC	Cumplimiento de la norma y certificación por parte del Consejo Internacional de Ciencia de Aloe.
	Costos de producción	Conocimiento de "costos fijos y variables involucrados en el desarrollo de las actividades de producción" <sup>32</sup> .
	Costo de mano de obra	Costos fijos y variables relacionados con la remuneración de la fuerza laboral del cultivo.
	Control de enfermedades y plagas	Ejecución de actividades para mitigar el impacto negativo de microorganismos en las plantas.
Indicadores de producción	Presencia y aplicación de indicadores en las procesos de producción.	
Mantenimiento del cultivo	Ejecución de actividades para cuidar y controlar el cultivo.	
<b>FINANCIERA</b>	Estados de resultados	Presencia y aplicación de balance general y estado de pérdidas y ganancias.
	Indicadores de gestión financiera	Presencia y aplicación de indicadores económicos que reflejen la situación actual del cultivo.
	Flujos de caja	Manejo y control de flujo de efectivo en las operaciones del cultivo.
	Sostenibilidad económica	Capacidad de autosostenimiento y generación de rentabilidad económica.
<b>COMPETITIVA</b>	Fuerza de producto y exclusividad	Impacto del producto en el mercado.
	Nivel de ventas	Cantidad de ventas realizadas con respecto a la producción de plantas.
	Lealtad y satisfacción del cliente	Nivel de satisfacción del cliente actual (laboratorios Musselle).
	Comercialización del producto	Capacidad de ejecutar planes de mercadeo para el producto.
	Visión y alcance	Conocimiento de los capacidades del cultivo para ser competitivo.
	Participación en el mercado	Porcentaje del mercado abarcado.
	Capacidad de penetración en el mercado	Nivel de impacto en el mercado en relación con el valor agregado del proceso/producto.
<b>ADMINISTRATIVA</b>	Capacidad gerencial	Habilidad de los propietarios para dirigir un cultivo productivo.
	Compromiso de los propietarios	Nivel de trabajo y preocupación de los propietarios para mejorar la situación actual.
	Calidad recurso humano	Afinidad de los conocimientos del recurso humano con las operaciones involucradas en la producción de Aloe Vera.

Fuente: elaboración propia de los autores

<sup>31</sup> CHASE, Richard, JACOBS, Robert. AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. 12a ed. México: Editorial Mc Graw Hill. 2009 262p

<sup>32</sup> Ibídem, 556p

### Anexo 3. Descripción de oportunidades y amenazas externas evaluadas

Tabla No. 62. Descripción de oportunidades y amenazas externas evaluadas

<b>ECONÓMICO</b>	Nivel adquisitivo de los clientes	Poder de compra de los clientes o empresas que conforman el mercado.
	Costo mano de obra	Tendencia de los costos de contratar personal en Colombia <sup>33</sup> .
	Costo materias primas	Tendencia de los costo de las materias primas e insumos utilizados.
	Acuerdos económicos entre países	Tratados comerciales entre Colombia y otras naciones.
	Crecimiento del sector agrícola	Desarrollo del sector agrícola en el país.
<b>LEGALES</b>	Regulaciones para productos alimenticios	Normas o estándares para los productos de consumo alimenticios.
	Reglamentación para cultivos	Normas establecidos para el cultivo y cosecha de productos.
	Reglamentación fitosanitaria	Normas para la sanidad e higiene dentro de los cultivos.
<b>SOCIAL</b>	Conciencia saludable	Tendencia de los clientes a consumir productos naturales benéficos para la salud.
	Creencias e ideologías del consumidor	Usos adicionales del producto para fines ideológicos.
	Seguridad	Presencia de grupos delincuenciales o criminales.
	Percepción del producto	Apreciación de los clientes frente al producto (ventajas y desventajas).
<b>TECNOLÓGICO</b>	Innovación en maquinaria y herramientas	Nivel de desarrollo tecnológico en maquinas y herramientas utilizados en el proceso.
	Tecnología en sistemas de información	Nivel de desarrollo tecnológico en sistemas de información.
	Innovación en procesos de producción	Nivel de desarrollo tecnológico en procesos para la producción de pencas de Aloe.
<b>COMPETITIVO</b>	Cantidad de competencia	Niveles de oferta para la demanda actual.
	Situación actual de la competencia	Fortalezas o debilidades de los competidores.
	Posicionamiento de la competencia en el mercado	Nivel de penetración de la competencia en el mercado.
<b>GEOGRÁFICO</b>	Vías de acceso	Cantidad de vías disponibles para acceder a la finca y calidad de las mismas.
	Clima	Fenómenos climáticos característicos de la región.
	Plan vial 2500	Programa de infraestructura vial nacional para el desarrollo regional ( Vía intermunicipal Sasaima-La Vega).
	Ubicación	Características de la ubicación para la adecuada producción.

Fuente: elaboración propia de los autores

<sup>33</sup> Revista Nacional de Agricultura, Departamento de estudios Económicos SAC. INCIDENCIA DE ALGUNOS RUBROS DENTRO DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. Noviembre 2006. Disponible en: <http://www.sac.org.co/Pages/Revista/947/costos947.pdf>. [Citado en diciembre 2,011]

#### Anexo 4. Tiempos cronómetro operación despencar

A continuación se muestran los tiempos cronometrados a ambos operarios del cultivo durante la extracción de 4 pencas de 30 plantas.

Tabla No. 63. Tiempos cronómetro operación despencar

<b>OPERACIÓN: DESPENCAR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
OPERARIO 1	62	58	54	58	55	58	68	65	52	70	
OPERARIO 2	63	69	69	59	54	61	50	63	64	64	
<b>TIEMPO PROMEDIO</b>	62.5	63.5	61.5	58.5	54.5	59.5	59	64	58	67	
<b>OPERACIÓN: DESPENCAR</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	
OPERARIO 1	69	52	70	52	50	70	59	69	56	53	
OPERARIO 2	67	62	67	60	68	62	56	70	60	52	
<b>TIEMPO PROMEDIO</b>	68	57	68.5	56	59	66	57.5	69.5	58	52.5	
<b>OPERACIÓN: DESPENCAR</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>TIEMPO PROMEDIO</b>
OPERARIO 1	53	62	65	62	52	58	67	54	60	63	60.00
OPERARIO 2	55	65	63	58	68	52	56	59	66	58	61.60
<b>TIEMPO PROMEDIO</b>	54	63.5	64	60	60	55	61.5	56.5	63	60.5	60.80

Fuente: elaborado por los autores

Como resultado de esta herramienta, se determinó proponer un tiempo estándar de 60 segundos para esta operación ya que aunque el promedio es de 60.8 segundos, un operario puede lograr esta actividad en tan solo 1 minuto, afirmando que su ejecución se puede desarrollar en este tiempo.

## Anexo 5. Diagrama bimanual para la operación de empacar

Tabla No. 64. Diagrama bimanual operación empacar

<i>MANO DERECHA</i>		<i>MANO IZQUIERDA</i>
DESCRIPCION	Tiempo (s)	DESCRIPCION
Trasladar la mano hacia una caja y agarrarla.	8	Trasladar la mano hacia una caja y agarrarla.
Cerrar una de las tapas o pestañas de mayor longitud de la cara inferior de la caja.	4	Descansar.
Descansar.	4	Cerrar una de las tapas adyacente a la tapa o pestaña cerrada.
Cerrar la otra tapa o pestaña de mayor longitud.	4	Descansar.
Sostener las tapas ya cerradas.	11	Cerrar la última tapa o pestaña, introduciendo uno de los extremos debajo de la primera tapa cerrada.
Trasladar la mano hacia una penca y agarrarla.	3	Descansar.
Descansar.	3	Trasladar la mano hacia otra penca y agarrarla.
Trasladar la penca dentro de la caja.	5	Descansar.
Descansar.	5	Trasladar la penca dentro de la caja.
Trasladar la mano hacia una penca y agarrarla.	3	Descansar.
Descansar.	3	Trasladar la mano hacia otra penca y agarrarla.
Trasladar la penca dentro de la caja.	5	Descansar.
Descansar.	5	Trasladar la penca dentro de la caja.
Trasladar la mano hacia una penca y agarrarla.	3	Descansar.
Descansar.	3	Trasladar la mano hacia otra penca y agarrarla.
Trasladar la penca dentro de la caja.	5	Descansar.
Descansar.	5	Trasladar la penca dentro de la caja.
Trasladar la mano hacia una penca y agarrarla.	3	Descansar.
Descansar.	3	Trasladar la mano hacia otra penca y agarrarla.
Trasladar la penca dentro de la caja.	5	Descansar.
Descansar.	5	Trasladar la penca dentro de la caja.
Ajustar las pencas según el volumen de la caja.	10	Ajustar las pencas según el volumen de la caja.
Cerrar una de las tapas o pestañas de mayor longitud.	4	Descansar.
Descansar.	4	Cerrar una de las tapas adyacente a la tapa o pestaña cerrada.
Cerrar la otra tapa o pestaña de mayor longitud.	4	Descansar.
Sostener las tapas ya cerradas.	11	Cerrar la última tapa o pestaña, introduciendo uno de los extremos debajo de la primera tapa cerrada.
Trasladar la mano hacia la cinta adhesiva y agarrarla.	1.5	Descansar.
Trasladar la mano con la cinta hacia el punto inicial.	1	Descansar.
Mantener la cinta en la posición inicial.	3	Agarrar el extremo de la cinta.
Mover el rollo de cinta hacia un extremo de la caja sobre la línea imaginaria que forma la unión entre las pestañas de mayor longitud de forma que la cinta tenga contacto con la caja y una dichas tapas.	12	Mover el extremo de la cinta hacia el extremo opuesto de la caja sobre la línea imaginaria que forma la unión entre las pestañas de mayor longitud de forma que la cinta tenga contacto con la caja y una dichas tapas.
Alcanzar las tijeras y agarrarlas.	1.5	Descansar.
Mover las tijeras hacia el rollo de cinta.	1	Descansar.
Cortar dicho extremo de la cinta a una distancia de aproximadamente 7.5 cm desde la arista de menor longitud.	2	Sostener dicho extremo de la cinta a una distancia de aproximadamente 7.5 cm desde la arista opuesta de menor longitud.
<b>TOTAL (segundos)</b>	150	
<b>TOTAL (minutos)</b>	<b>2.50</b>	

Fuente: elaborada por los autores

En este diagrama se proponen los movimientos específicos necesarios para el empaque del producto terminado. Este proceso comienza en la preparación de la caja de cartón, la introducción de 8 pencas en la misma y su posterior selle con cinta adhesiva. Estos tiempos fueron propuestos con base en la realización de un simulacro del desarrollo de esta actividad por parte de los autores.

Como resultado se obtuvo que la operación debe durar 2.5 minutos. Adicionalmente se considera pertinente aumentar este tiempo en 20% para determinar el tiempo estándar de la operación, tiempo adicional que considera suplementos de fatiga, entre otros, teniendo como resultado una duración final estándar de 3 minutos.

**Anexo 6. Formato de encuesta de satisfacción de herramientas manuales (pala, pica, carretilla, cuchillo gurbia y cinta adhesiva)**

Figura No. 24. Formato propuesto para encuesta

<b>ENCUESTA</b>
<b>Herramienta:</b> _____
<b>Fecha:</b> _____
1. ¿Se sintió cómodo durante la utilización de la herramienta?
_____
_____
2. ¿Cree usted que la herramienta cumple con su funcionalidad en el proceso de producción?
_____
_____
3. ¿Cree usted que la herramienta facilita su trabajo?
_____
_____
4. ¿Recomienda usted nuevamente la compra de esta herramienta?
_____
_____

Fuente: elaborada por los autores

### Anexo 7. Detalle del uso del humus de lombriz californiana

El humus es usado en cada una de las plantas (ya sea hijo o madre) con una frecuencia trimestral. Para cada planta se consume entre 400 y 440 gramos del insumo. Los datos de las Tablas No. 66 a No. 68 se expresan en cantidad de bultos teniendo en cuenta que cada bulto posee 50 kilogramos del insumo descrito.

Para el desarrollo de las tablas se tomaron como base las convenciones de la Tabla No. 65.

Tabla No. 65. Convenciones Tablas No 66 a No. 71.

Color	Significado: bultos para...
	Plantas madres
	Primeros hijos de cada lote
	Segundos hijos de cada lote
	Terceros hijos de cada lote

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 66. Uso del humus de lombriz para primer semestre 2,013

AÑO	2013											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
MES												
LOTE	PLANTAS	HIJOS										
1	2.5	12.5	0	0	0	0	2.5	12.5	0	12.5	0	0
2	2.5	0	0	12.5	0	0	2.5	0	0	12.5	0	12.5
3	2.5	0	0	0	0	12.5	2.5	0	0	0	0	12.5
4	2.5	0	0	0	0	0	2.5	12.5	0	0	0	0
SubTotal	10	12.5	0	12.5	0	12.5	10	25	0	25	0	25
TOTAL	22.5		12.5		12.5		35		25		25	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 67. Uso del humus de lombriz para segundo semestre 2,013

AÑO	2013											
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
MES												
LOTE	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS
1	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
2	2.5	0	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
3	2.5	12.5	0	0	0	12.5	2.5	12.5	0	0	0	12.5
4	2.5	12.5	0	12.5	0	0	2.5	12.5	0	12.5	0	0
SubTotal	10	37.5	0	37.5	0	37.5	10	50	0	37.5	0	37.5
TOTAL	47.5		37.5		37.5		60		37.5		37.5	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 68. Uso del humus de lombriz para primer semestre 2,014

AÑO	2014											
MES	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
LOTE	PLANTAS	HIJOS										
1	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
2	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
3	2.5	12.5	0	0	0	12.5	2.5	12.5	0	0	0	12.5
4	2.5	12.5	0	12.5	0	0	2.5	12.5	0	12.5	0	0
SubTotal	10	50	0	37.5	0	37.5	10	50	0	37.5	0	37.5
TOTAL	60		37.5		37.5		60		37.5		37.5	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 69. Uso del humus de lombriz para segundo semestre 2,014

AÑO	2014											
MES	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
LOTE	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS
1	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
2	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
3	2.5	12.5	0	0	0	12.5	2.5	12.5	0	0	0	12.5
4	2.5	12.5	0	12.5	0	0	2.5	12.5	0	12.5	0	0
SubTotal	10	50	0	37.5	0	37.5	10	50	0	37.5	0	37.5
TOTAL	60		37.5		37.5		60		37.5		37.5	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 70. Uso del humus de lombriz para primer semestre 2,015

AÑO	2015											
MES	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
LOTE	PLANTAS	HIJOS										
1	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
2	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
3	2.5	12.5	0	0	0	12.5	2.5	12.5	0	0	0	12.5
4	2.5	12.5	0	12.5	0	0	2.5	12.5	0	12.5	0	0
SubTotal	10	50	0	37.5	0	37.5	10	50	0	37.5	0	37.5
TOTAL	60		37.5		37.5		60		37.5		37.5	

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 71. Uso del humus de lombriz para segundo semestre 2,015

AÑO	2015											
MES	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
LOTE	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS	PLANTAS	HIJOS
1	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
2	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5	2.5	12.5	0	12.5	0	12.5
3	2.5	12.5	0	0	0	12.5	2.5	12.5	0	0	0	12.5
4	2.5	12.5	0	12.5	0	0	2.5	12.5	0	12.5	0	0
SubTotal	10	50	0	37.5	0	37.5	10	50	0	37.5	0	37.5
TOTAL	60		37.5		37.5		60		37.5		37.5	

Fuente: elaborada por los autores

## Anexo 8. Datos generales de la evaluación financiera

Tabla No. 72. Supuestos económicos

	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
IPC		3.36%	3.24%	3.09%	2.95%	2.82%
Inversión Inicial	9,486,700					
Aporte de Socios	9,486,700					
Crédito	0					
Tasa Crédito (E.A.)	10.00%					
Plazo	3					
Provisión Impuestos	33.0%					
Tasa de Rentabilidad Esperada	20.0%					

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 73. Cálculo del capital de trabajo neto operativo

	M0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Cuenta por Cobrar	2,677,500	4,744,224	47,074,615	68,165,322	70,176,199	
Cuenta por Pagar	2,000,000	2,067,200	6,850,000	7,061,665	7,269,984	
KTNO	677,500	2,677,024	40,224,615	61,103,657	62,906,215	
VAR\$		1,999,524	37,547,591	20,879,042	1,802,558	

Fuente: elaborada por los autores

## Anexo 9. Cotizaciones

Tabla 74. Fuentes de cotización

Ítem	Fuente
Pica	<a href="http://www.homecenter.com.co">http://www.homecenter.com.co</a>
Pala	
Cuchillo gurbia	
Carretilla	
Talonario de orden de pedido	<a href="http://www.ofimax.org/litografia/facturas.html">http://www.ofimax.org/litografia/facturas.html</a>
Talonario de orden de compra	
Talonario registro regar	
Talonario deshierbar	
Talonario de etiquetas de empaque	
Talonario factura	
Carpetas o archivadores	<a href="http://www.tugo.net">www.tugo.net</a>
Balanza	<a href="http://listado.mercadolibre.com.co/balanza-de-resorte-de-presicion">http://listado.mercadolibre.com.co/balanza-de-resorte-de-presicion</a>
Preparación del cultivo	Ingeniero Pedro Mora, Ingenieria de Vias SA, Ingeniero Civil
Pluviómetro	<a href="http://acuagranja.com">http://acuagranja.com</a>

Fuente: elaborada por los autores

**Anexo 10. Tablas de análisis de sensibilidad financiera del proyecto**

Tabla No. 75. Análisis de sensibilidad con 55% de comercialización

	<b>VPN</b>		<b>TIR</b>
	10,837,322		24.91%
1,100	(120,258,595)	1,100	
1,150	(108,339,844)	1,150	
1,200	(96,421,094)	1,200	
1,250	(84,502,343)	1,250	
1,300	(72,583,592)	1,300	
1,350	(61,735,490)	1,350	-13.86%
1,400	(51,367,946)	1,400	-7.15%
1,450	(41,000,401)	1,450	-0.98%
1,500	(30,632,856)	1,500	4.78%
1,550	(20,265,312)	1,550	10.19%
1,600	(9,897,767)	1,600	15.32%
1,650	469,777	1,650	20.22%
<b>1,700</b>	<b>10,837,322</b>	<b>1,700</b>	<b>24.91%</b>
1,750	21,204,867	1,750	29.42%
1,800	31,572,411	1,800	33.78%
1,850	41,939,956	1,850	38.01%
1,900	52,307,501	1,900	42.12%
1,950	62,675,045	1,950	46.11%
2,000	73,042,590	2,000	50.02%

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 76. Análisis de sensibilidad con 75% de comercialización

	<b>VPN</b>		<b>TIR</b>
	101,274,077		60.10%
1,100	(68,376,653)	1,100	
1,150	(54,239,093)	1,150	-8.67%
1,200	(40,101,532)	1,200	-0.30%
1,250	(25,963,971)	1,250	7.34%
1,300	(11,826,410)	1,300	14.42%
1,350	2,311,151	1,350	21.06%
1,400	16,448,712	1,400	27.33%
1,450	30,586,273	1,450	33.31%
1,500	44,723,833	1,500	39.04%
1,550	58,861,394	1,550	44.56%
1,600	72,998,955	1,600	49.89%
1,650	87,136,516	1,650	55.06%
<b>1,700</b>	<b>101,274,077</b>	<b>1,700</b>	<b>60.10%</b>
1,750	115,411,638	1,750	65.01%
1,800	129,549,199	1,800	69.81%
1,850	143,686,760	1,850	74.51%
1,900	157,824,320	1,900	79.13%
1,950	171,961,881	1,950	83.67%
2,000	186,099,442	2,000	88.14%

Fuente: elaborada por los autores

Tabla No. 77. Análisis de sensibilidad con 90% de comercialización

	<b>VPN</b>		<b>TIR</b>
	169,101,643		82.65%
1,100	(34,479,233)	1,100	2.92%
1,150	(17,514,160)	1,150	11.68%
1,200	(549,087)	1,200	19.75%
1,250	16,415,986	1,250	27.29%
1,300	33,381,059	1,300	34.41%
1,350	50,346,132	1,350	41.19%
1,400	67,311,205	1,400	47.68%
1,450	84,276,278	1,450	53.94%
1,500	101,241,351	1,500	59.99%
1,550	118,206,424	1,550	65.86%
1,600	135,171,497	1,600	71.58%
1,650	152,136,570	1,650	77.17%
<b>1,700</b>	<b>169,101,643</b>	<b>1,700</b>	<b>82.65%</b>
1,750	186,066,716	1,750	88.02%
1,800	203,031,789	1,800	93.30%
1,850	219,996,862	1,850	98.50%
1,900	236,961,935	1,900	103.63%
1,950	253,927,008	1,950	108.70%
2,000	270,892,081	2,000	113.71%

Fuente: elaborada por los autores