

**PLAN DE NEGOCIO PARA EL CULTIVO, PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS DERIVADOS DE
PLANTAS AROMÁTICAS (LIMONARIA, CIDRÓN, ROMERO, ESTRAGÓN
FRANCÉS, GERANIO, PATCHOULI Y VETIVER), PARA LA UNIDAD
PRODUCTIVA UBICADA EN SANTANDER (BOLÍVAR, EL PEÑÓN Y SAN
GIL)**

**ALDEMAR ALFONSO MEJÍA PRADO
RAFAEL AGUSTO MANTILLA LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
BUCARAMANGA
2007**

**PLAN DE NEGOCIO PARA EL CULTIVO, PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS DERIVADOS DE
PLANTAS AROMÁTICAS (LIMONARIA, CIDRÓN, ROMERO, ESTRAGÓN
FRANCÉS, GERANIO, PATCHOULI Y VETIVER), PARA LA UNIDAD
PRODUCTIVA UBICADA EN SANTANDER (BOLÍVAR, EL PEÑÓN Y SAN
GIL)**

**ALDEMAR ALFONSO MEJÍA PRADO
RAFAEL AGUSTO MANTILLA LÓPEZ**

**Trabajo de Grado como requisito para optar el título de Ingeniero
Industrial**

**Directora del Proyecto
OLGA PATRICIA CHACÓN ARIAS M.Sc.**

**Codirectora del Proyecto
ELENA E. STASHENKO Ph.D**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
BUCARAMANGA
2007**

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos primeramente a DIOS por habernos brindado la oportunidad de alcanzar este logro y contar con el apoyo incondicional de nuestras familias.

A nuestros padres por habernos brindado su apoyo y cariño durante todo el proceso educativo.

A nuestra directora de proyecto Olga Patricia Chacon, que con su experiencia y amabilidad siempre estuvo atenta a nuestras inquietudes, ayudándonos a terminar este gran proyecto.

RESUMEN

1. TÍTULO

PLAN DE NEGOCIO PARA EL CULTIVO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS DERIVADOS DE PLANTAS AROMÁTICAS (LIMONARIA, CIDRÓN, ROMERO, ESTRAGÓN FRANCÉS, GERANIO, PATCHOULI Y VETIVER), PARA LA UNIDAD PRODUCTIVA UBICADA EN SANTANDER (BOLÍVAR, EL PEÑÓN Y SAN GIL) *

2. AUTORES

ALDEMAR ALFONSO MEJÍA PRADO
RAFAEL AUGUSTO MANTILLA LÓPEZ **

3. PALABRAS CLAVES

Plan de Negocios, Aceite Esencial, Hidrodestilación, Plantas Aromáticas, Cenivam, Bolívar, El Peñón, San Gil.

4. CONTENIDO

El presente plan de negocios tiene como fin identificar la factibilidad del proyecto, mediante una metodología que permite establecer un orden en el flujo de información de los estudios de preinversión.

En primera instancia se realizó la formulación del proyecto, identificando sus objetivos y las partes que lo componen. Posteriormente se planteó un estudio de mercado para cada planta aromática a evaluar, estableciendo su demanda, oferta, precio y sus canales de comercialización; con base en esta investigación se efectuó el estudio técnico, constituyendo el tamaño, la localización y la ingeniería del proyecto. A partir de la información recopilada se realizó el estudio ambiental, organizacional, social y legal, identificado su repercusión en la población afectada.

En la fase final del proyecto se realizó la estructura financiera, identificando las inversiones, los costos y los ingresos; consolidado así el flujo de caja del proyecto, permitiendo calcular los indicadores financieros que con llevan a la toma de decisiones. Por ultimo, se planteó el análisis de sensibilidad, para el cual se modificaron las variables relevantes del proyecto, estableciendo escenarios que originaron nuevos resultados. Este proyecto, tiene un gran contenido social, que involucra a la mayoría de las personas ubicadas en el área rural en los municipios de Bolívar, El Peñón y San Gil, estableciendo una opción generadora de bienestar y desarrollo en la población mencionada.

* Trabajo de Grado

** Facultad de ingeniería Físico-Mecánicas, Ingeniería Industrial, Directora de Proyecto, Olga Patricia Chacón Arias M.Sc.

SUMMARY

1. TITLE:

BUSINESS PLAN FOR FARMING, PRODUCTION AND COMMERCIALISATION OF RAW ESSENTIAL OILS DERIVATED FROM AROMATIC PLANTS (LIMONARIA, CIDRON, ROSEMARY, FRENCH STRAGON, GERANIUM, PATCHOULI Y VETIVER) FOR PRODUCTION UNIT LOCATED IN SANTANDER (BOLIVAR, EL PEÑON Y SAN GIL)*

2. AUTHORS

ALDEMAR ALFONSO MEJÍA PRADO
RAFAEL AUGUSTO MANTILLA LÓPEZ **

3. KEYWORDS

Business Plan, Essential Oil, Hidrodistillation, Aromatic Plants, Cenivam, Bolívar, El Peñón, San Gil.

4. CONTENT

The present business plan aims at identifying the project's factibility through a methodology that allows for establishing an ordered data flow of the pre-investment studies.

First, the statement of the project was made by identifying the objectives and its components. Afterwards a market study was planned for every aromatic plant to evaluate, by establishing its demand and supply, price, means of commercialisation. The technical study was performed based on this investigation, whilst the arrangement of the size, location and engineering of the project. From the data gathered an organizational, environmental, social and legal study was performed by identifying its consequences on the affected population.

In the late of the project the financial structure was designed by identifying the investment, costs and revenues therefore building up the cash flow for the project, which allows for estimating the financial indexes that imply the making decisions. Finally, a sense analysis was planned. For it, the project's relevant variables were modified by establishing scenarios which arose new results. This project has a great social involvement that implies most people placed in the rural area from Bolívar, El Peñón and San Gil, providing an alternative that enhances the development and wellfare of above population.

* Degree work

** Physics and mechanics faculty, Industrial engineering, Project manager, Olga Patricia Chacón Arias M.Sc.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN.....	1
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	22
1.1 TÍTULO	22
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO.....	25
1.5 OBJETIVOS	25
1.5.1 Objetivo general.....	25
1.5.2 Objetivos específicos.....	25
1.6 CONCEPTO DE LOS AUTORES SOBRE LA MAGNITUD DEL PROBLEMA	26
2. MARCO TEÓRICO.....	28
2.1 PLAN DE NEGOCIOS	28
2.2 ETAPAS DEL CICLO DEL PROYECTO.....	28
2.2.1 Formulación del proyecto	28
2.2.2 Evaluación	32
3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	53
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	53
3.1.1 Planteamiento del problema	53
3.1.2 Elementos esenciales del problema	54
3.1.3 Aspectos sociales, económicos y políticos directamente relacionados con el problema o necesidad.....	54
3.1.4 Población afectada	55
3.1.5 Antecedentes sobre la evolución del problema y los intentos anteriores de solucionarlo	56
3.1.6 Causas del problema.....	58
3.1.7 Consecuencias del problema y repercusiones de no resolver el problema	58
3.1.8 Dificultades para resolver el problema	59
3.2 RESUMEN DEL PROYECTO	60
3.2.1 Nombre del proyecto	60
3.2.2 Nombre de las entidades responsables.....	60
3.2.3 Motivación del proyecto.	60
3.2.4 Justificación.	61
3.2.5 Descripción del proyecto.	62
3.2.6 Objetivos del proyecto.	63

3.3	IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	64
3.3.1	Nombre comercial	64
3.3.2	Características del mercado.....	64
3.3.3	Definición del producto	66
3.3.4	Consumidores.	66
4.	ESTUDIO DE MERCADO	67
4.1.	CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO	67
4.2	ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis.</i>).....	68
4.2.1.	Identificación del producto.	68
4.2.2.	Estudio de la oferta	73
4.2.3.	Estudio de demanda	80
4.2.4.	Sistemas de comercialización y precios.....	86
4.3	PATCHOULI (<i>Pogestemon patchouli.</i>).....	92
4.3.1.	Identificación del producto.	92
4.3.2.	Estudio de la oferta.	94
4.3.3.	Estudio de demanda.	97
4.3.4.	Sistemas de comercialización y precios.....	101
4.4	GERANIO.....	105
4.4.1	Usos y usuarios.	106
4.4.2	Composición.	107
4.4.3	Estudio de la oferta.	109
4.4.4	Estudio de demanda.	113
4.5	VETÍVER.....	118
4.5.1	Usos y usuarios.	119
4.5.2	Composición.	119
4.5.3	Oferta.	120
4.5.4	Demanda.....	124
4.6	DEMÁS ACEITES ESENCIALES	128
4.6.1	Usos y usuarios.	128
4.6.2	Composición.	130
4.6.3	Sustitutos.	133
4.6.4	Oferta.	137
4.6.5	Demanda.....	141
5.	ESTUDIO TÉCNICO.....	150
5.1	TAMAÑO	150
5.1.1	Distribución de las plantas a sembrar.	154
5.1.2	Capacidad diseñada.	157
5.1.3	Capacidad instalada.....	158
5.1.4	Capacidad utilizada.....	159
5.2	LOCALIZACIÓN.....	160
5.2.1	Macrolocalización.....	160
5.2.3	Localización específica.	178

5.3	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	180
5.3.1	Descripción técnica del producto.....	180
5.3.2	Ficha técnica del material vegetal.	182
5.3.3	Selección y descripción de los procesos.	191
5.3.4	Identificación de procesos.	213
	Figura 5.9. Diagrama de flujo.....	213
5.4	Listado y descripción de maquinaria y equipo.....	215
5.4.1	Proveedores.....	220
5.4.2	Precios y condiciones de pago.	223
5.5	Costos de mantenimiento.....	229
5.6	Descripción de los insumos.....	231
5.6.1	Descripción de la materia prima.....	232
5.6.2	Proveedores.....	233
5.6.3	Costo de insumos y forma de entrega/condiciones.	234
5.7	GASTOS POR TRÁMITES LEGALES	239
5.8	GASTOS DE CERTIFICACIÓN INVIMA.....	240
5.9	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	241
5.10	NECESIDADES DE PERSONAL.....	248
5.10.1	Necesidades de personal para el montaje y mantenimiento de plantas aromáticas.....	248
5.10.2	Necesidades de personal para la planta de hidrodestilación.....	251
5.11	POLÍTICA DE INVENTARIOS	254
6.	ESTUDIO AMBIENTAL	257
7.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	266
7.1	OBJETIVO DE LA ORGANIZACIÓN.....	266
7.2	ORGANIGRAMA	267
7.3	MANUAL DE FUNCIONES.....	269
7.4	ESTUDIO DE SALARIOS	269
7.5	TALENTO HUMANO	273
7.5.1	Políticas de personal.	273
7.5.2	Proceso de reclutamiento.....	273
7.5.3	Selección.	274
7.5.4	Capacitación del personal.....	276
7.5.5	Seguridad industrial.....	277
8.	ESTUDIO SOCIAL.....	280
9.	ESTUDIO LEGAL	286
9.1	REGLAMENTOS Y NORMAS PARA ACEITES ESENCIALES	286
9.2	CONSTITUCIÓN Y REGISTRO	289
9.3	FICHA DE SEGURIDAD. MSDS	291
9.4	HERBARIO NACIONAL COLOMBIANO	294
10.	ESTUDIO FINANCIERO.....	299
10.1	INVERSIONES.....	300

10.1.1	Inversiones fijas.	300
10.1.2	Inversión diferida.	306
10.1.3	Capital de trabajo.	308
10.1.4	Resumen de inversiones.....	310
10.2	COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	311
10.2.1	Costos de fabricación.	311
10.2.2	Gastos de administración.....	319
10.2.3	Resumen de los costos de producción.	320
10.3	INGRESOS.....	322
10.4	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO	323
10.4.1	Materiales directos (M.D).	323
10.4.2	Mano de obra directa (M.O.D).	324
10.4.3	Costos indirectos de fabricación (C.I.F).	325
10.4.4	Cálculo del margen de contribución unitario.....	327
10.5	PUNTO DE EQUILIBRIO	328
10.6	FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	332
10.7	CALCULO DE INDICADORES.....	335
10.7.1	Valor presente neto.	335
10.7.2	Tasa interna de retorno (TIR).....	337
11.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	340
11.1	ESCENARIO 1. AUMENTO Y DISMINUCIÓN DEL 10% EN LOS PRECIOS DE VENTA. 340	
11.1.1	Variables del escenario.....	340
11.1.2	Cálculo de indicadores.....	341
11.1.3	Conclusiones.	342
11.2	ESCENARIO 2. GESTIONANDO EL MATERIAL VEGETAL POR MEDIO DE ENTIDADES PÚBLICAS, Y FINANCIANDO EL RESTANTE DE LA INVERSIÓN FIJA CON UN CRÉDITO BANCARIO.	344
11.2.1	Variables del escenario.....	344
11.2.2	Cálculo de indicadores.....	346
11.2.3	Conclusiones.	349
11.3	ESCENARIO 3. DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE EXTRACCIÓN.	350
11.3.1	Variables del escenario.....	350
11.3.2	Cálculo de indicadores.....	351
11.3.3	Conclusiones.	351
11.4	ESCENARIO 4. AUMENTANDO EL NÚMERO DE HECTÁREAS A CULTIVAR EN CADA ZONA.	352
11.4.1	Variable del escenario.	352
11.4.2	Cálculo de indicadores.....	353
11.4.3	Conclusiones.	353
	CONCLUSIONES	354
	BIBLIOGRAFÍA	358

ANEXO A	362
ANEXO B	363
ANEXO C	366
ANEXO D	368
ANEXO E	369
ANEXO F.....	370
ANEXO G	373
ANEXO H.....	374
ANEXO I	375
ANEXO J.....	376
ANEXO K	377
ANEXO L.....	378
ANEXO M.....	379

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1. Unidad productiva.....	23
Tabla 4.1. Composición Química del Aceite Esencial de Romero.....	70
Tabla 4.2. Características Físico – Químicas del Aceite Esencial de Romero.....	71
Tabla 4.3. Oferta Histórica de Importación de Aceite Esencial de Romero a los E.U. Periodo 1989 - 2005	75
Tabla 4.4. Volumen de Importación de Aceite Esencial de Romero en el Periodo 1989 – 2005	81
Tabla 4.5 Estadísticas de Importación FAS/USDA Período 1989-2005	82
Tabla 4.6 Proyección de la Demanda de Aceite Esencial de Romero hacia E.U Periodo 2006 – 2012.....	83
Tabla 4.7 Precios en dolares del Aceite esencial de Romero	91
Tabla 4.8 Composición Química del Aceite Esencial de Patchouli.....	92
Tabla 4.9 Características Físico – Químicas del Aceite Esencial de Patchouli.....	93
Tabla 4.10 Oferta Histórica de Importación de Aceite Esencial de Patchouli a los E.U. Periodo 1989 - 2005	95
Tabla 4.11 Volumen de Importación de Aceite Esencial de Romero en el Periodo 1989 – 2006 a Estados Unidos.....	98
Tabla 4.13 Comparación de Precios – Aceite Esencial de Patchouli.....	104
Tabla 4.14 Composición química del aceite esencial de geranio	108
Tabla 4.15. Características físico – químicas del aceite esencial de geranio.....	108
Tabla 4.16. Empresas proveedoras de aceite esencial de geranio	109
Tabla 4.17. Oferta histórica de aceite esencial de geranio a los E.U. (Toneladas Métricas)	111
Tabla 4.21 Composición química del aceite esencial de vetíver	119
Tabla 4.22 Características físico - químicas del aceite esencial de vetiver	120
Tabla 4.23 Oferta histórica de aceite esencial de vetiver a los E.U. (Toneladas Métricas)	122
Tabla 4.24. Demanda histórica de aceite esencial de vetíver a USA.....	125
Tabla 4.25. Proyección de la demanda de aceite esencial de vetiver a USA.....	126
Tabla 4.26 Composición	132
Tabla 4.27 Diferencia entre aceites esenciales naturales y aceites esenciales sintéticos	135
TABLA 4.28. Principales países productores	137
TABLA 4.29 Importaciones promedio de los demás aceites esenciales (cod. arancelario 3301295050), por parte de estados unidos desde 1987 hasta el 2005	138

TABLA 4.30 Crecimiento promedio en las exportaciones a EE.UU. de los demás aceites esenciales (3301295050) por parte de los países más representativos ...	139
Tabla 4.31 Demanda histórica de los Estados Unidos para los aceites esenciales según partida arancelaria 3301295050	144
Tabla 4.32. Proyección de la demanda de los Estados Unidos para los aceites esenciales según partida arancelaria N° 3301295050	145
Tabla 5.1. Demanda de AE de Romero por parte de Estados Unidos.....	151
Tabla 5.2. Altitud recomendada para el cultivo de cada Planta Aromática	155
Tabla 5.3. Margen Contribución Unitario Bolívar – El Peñón.....	155
Tabla 5.4. Margen Contribución Unitario San Gil.....	156
Tabla 5.5. Distribución porcentual de la plantas a cultivar	156
Tabla 5.6. Capacidad diseñada	157
Tabla 5.7. Capacidad instalada	158
Tabla 5.8. Capacidad utilizada	159
Tabla 5.9. Condiciones geográficas municipios Bolívar – El Peñón.....	160
Tabla 5.10. Condiciones geográficas municipios San Gil	161
Tabla 5.11. Resumen de calificaciones por factor.....	166
Tabla 5.12. Calificación de las alternativas según la incidencia de cada factor	177
Tabla 5.13. Nombre del producto.....	180
Tabla 5.14. Resultado del análisis de suelos, vereda Helechal y Mesa	193
Tabla 5.15. Material orgánico por hectárea	194
Tabla 5.16. Distancias entre surcos y plantas.....	197
Tabla 5.17. Controles sanitarios.....	199
Tabla 5.18. Tiempo de cosecha	206
Tabla 5.19. Dimensiones de los viveros	207
Tabla 5.20. Tiempo de hidrodestilación	211
Tabla 5.21. Descripción de las herramientas para el cultivo de plantas aromáticas	215
Tabla 5.22. Descripción de los materiales necesarios para la construcción del vivero	216
Tabla 5.23. Descripción de los equipos de oficina.....	216
Tabla 5.24. Descripción de los equipos de producción.....	217
Tabla 5.25. Proveedores de las herramientas para el cultivo de plantas aromáticas	220
Tabla 5.26. Proveedores de los materiales necesarios para la construcción de un vivero.....	220
Tabla 5.27. Proveedores de los equipos de oficina.....	221
Tabla 5.28. Proveedores de los equipos de producción	221
Tabla 5.29. Proveedores del equipo de hidrodestilación de 300kg.....	222
Tabla 5.30. Proveedor del embalaje del aceite esencial.....	222
Tabla 5.31. Precio y condiciones de pago de las herramientas para el cultivo de plantas aromáticas	223

Tabla 5.32. Precio y condiciones de pago de los viveros de Bolívar y el Peñón ...	223
Tabla 5.33. Precio y condiciones de pago del vivero de Zapatoca.....	224
Tabla 5.34. Precio y condiciones de pago de los equipos de oficina.....	224
Tabla 5.35. Precio de los equipos de producción	225
Tabla 5.36. Costo del Diseño del equipo de Hidrodestilación (HD) 300Kg.	225
Tabla 5.37. Costo de la Fabricación de equipo de HD 300kg.....	225
Tabla 5.38. Costo de la torre de enfriamiento	226
Tabla 5.39. Condiciones de operación de la torre de enfriamiento.....	226
Tabla 5.40. Costo del sistema de control de encendido a gas	227
Tabla 5.41. Costo del control del nivel de agua	227
Tabla 5.42. Precio y condiciones de pago de las tuberías y válvulas	227
Tabla 5.43. Costo de la válvula de seguridad	228
Tabla 5.44. Costo de la grúa	228
Tabla 5.45. Costo del transporte de equipos.	228
Tabla 5.46. Costo de las obras civiles.	229
Tabla 5.47. Costo del embalaje del aceite esencial	229
Tabla 5.48. Costo de los estantes para el secado del M.V.....	229
Tabla 5.49. Costo anual de las actividades realizadas para el mantenimiento de los viveros	230
Tabla 5.50. Costo de mantenimiento del equipo de hidrodestilación.....	230
Tabla 5.51. Insumos por hectárea para la preparación del suelo.....	231
Tabla 5.52. Forma de reproducción del M.V	232
Tabla 5.53. Fertilizantes por hectárea.....	232
Tabla 5.54. Proveedores para el estudio de suelos	233
Tabla 5.55: Proveedores del material orgánico.....	233
Tabla 5.56. Proveedores del material vegetal.....	234
Tabla 5.57. Empresa proveedora del servicio de transporte.....	234
Tabla 5.58. Costo del estudio de suelos.....	234
Tabla 5.59. Costo del material orgánico para Preparación del terreno	235
Tabla 5.60. Costo de Fertilizantes por hectárea	235
Tabla 5.61. Lombricompost composición mínima garantizada.....	236
Tabla 5.62. Costo del transporte del material orgánico	236
Tabla 5.63. Material vegetal requerido en el municipio de Bolívar y el Peñón	237
Tabla 5.64. Material vegetal requerido en el municipio de San Gil.....	238
Tabla 5.65. Costo del transporte del material vegetal	238
Tabla 5.66. Requerimientos de área para la distribución de planta.....	244
Tabla 5.67. Pago de mano de obra no calificada	248
Tabla 5.68. Salario Básico mas prestaciones legales	249
Tabla 5.69. Cantidad de jornales para una hectárea de siembra	250
Tabla 5.70. Cantidad de jornales por hectárea al año para el cultivo	250
Tabla 5.71. Cálculo de los días laborales para operar el equipo de hidrodestilación	252

Tabla 7.2. Salarios Promedios por cargos	271
Tabla 7.3 Proceso de Reclutamiento.....	274
Tabla 10.1. Proyección de la inflación.....	299
Tabla 10.2. Inversión de la preparación del terreno Bolívar y el Peñón	301
Tabla 10.3. Inversión de la preparación del terreno San Gil.....	301
Tabla 10.4. Inversión de la siembra Bolívar y el Peñón	302
Tabla 10.5. Inversión de la siembra San Gil	302
Tabla 10.6. Inversión de las herramientas para el cultivo	303
Tabla 10.7. Inversión de equipos de oficina	303
Tabla 10.8. Inversión para la construcción de los viveros Bolívar y el Peñón	304
Tabla 10.9. Inversión para la construcción del vivero de Zapatoca	304
Tabla 10.10. Inversión de maquinaria y equipos de hidrodestilación	305
Tabla 10.11. Inversión embalaje del AEC.....	306
Tabla 10.12. Inversión de estantes metálicos.....	306
Tabla 10.13. Inversión del estudio de suelos.....	307
Tabla 10.14. Gastos de certificación INVIMA.....	308
Tabla 10.15. Políticas para el manejo de activos y pasivos corrientes.....	308
Tabla 10.16. Inversión de capital de trabajo	310
Tabla 10.17. Resumen de inversiones	310
Tabla 10.18. Costo del material directo	312
Tabla 10.19. Costo de la mano de obra directa en los cultivos.....	312
Tabla 10.20. Costo de la mano de obra directa en la planta de hidrodestilación	313
Tabla 10.21. Costo de los materiales indirectos.....	314
Tabla 10.22. Costo de la Mano de Obra Indirecta.....	315
Tabla 10.23. Depreciación de fábrica.....	315
Tabla 10.24. Costo de los servicios	316
Tabla 10.25. Costo anual para el mantenimiento de los viveros	316
Tabla 10.26. Costo anual para el mantenimiento del Equipo de hidrodestilación.....	317
Tabla 10.27. Costo de los arriendos	318
Tabla 10.28. Otros gastos indirectos	318
Tabla 10.29. Sueldos del personal administrativo	319
Tabla 10.30. Valor prestacional del personal administrativo.....	319
Tabla 10.31. Depreciaciones administrativas.....	320
Tabla 10.32. Otros gastos de administración.....	320
Tabla 10.33. Resumen de los costos de producción del primer año.....	321
Tabla 10.34. Ingresos en el horizonte del proyecto.....	322
Tabla 10.35. Costos de los Materiales Directos en Bolívar y el Peñón	324
Tabla 10.36. Costos de los Materiales Directos en San Gil	324
Tabla 10.37. Costos de la Mano de Obra Directa en Bolívar y el Peñón.....	324
Tabla 10.38. Costos de la Mano de Obra Directa en San Gil	325
Tabla 10.39. Costos Indirectos de Fabricación en Bolívar y el Peñón	326

Tabla 10.41. Margen de Contribución unitario en la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón.....	327
Tabla 10.42. Margen de Contribución unitario en la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón.....	327
Tabla 10.43. Costos fijos de la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón .	329
Tabla 10.44. Costos fijos de la planta de hidrodestilación de San Gil	329
Tabla 10.45. Datos para el cálculo del P.E en la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón.....	330
Tabla 10.46. Datos para el cálculo del P.E en la planta de hidrodestilación de San Gil	330
Tabla 10.47. Punto de Equilibrio en unidades para cada tipo de A.E.C en la planta de Bolívar y el Peñón	331
Tabla 10.48. Punto de Equilibrio en unidades para cada tipo de A.E.C en la planta de Bolívar y el Peñón	331
Tabla 10.49. Flujo de Caja del Proyecto.....	334
Tabla 11.1. Escenario 1: tabla de resultados aumentando un 10% el precio de venta.....	342
Tabla 11.2. Escenario 1: tabla de resultados disminuyendo un 10% el precio de venta.....	342
Tabla 11.3. Características y plan de pagos de un crédito financiero	346
Tabla 11.4. Programa de inversiones (con financiación).....	348
Tabla 11.5. Resultados del escenario 2.....	349
Tabla 11.6. Tiempos mínimos permisibles para la extracción de aceites esenciales	350
Tabla 11.7. Resultados del escenario 3.....	351
Tabla 11.8. Resultados del escenario 4.....	353

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujo de información en los estudios de preinversión.....	23
Figura 4.1 Exportaciones de Aceite Esencial de Romero de España a USA	76
Figura 4.2 Exportaciones de Aceite Esencial se Romero de Francia a USA.....	77
Figura 4.3 Exportaciones de Aceite Esencial de Romero de Tunez a USA.....	78
Figura 4.4 Proyección de importaciones de Aceite Esencial de Romero en USA	84
Figura 4.5 Exportaciones de Aceite Esencial se Romero de España a USA.....	87
Figura 4.6 Correlograma de comportamiento de demanda de Patchouli.....	99
Figura 4.7 Proyección de importaciones de Aceite Esencial se Patchouli en USA.	100
Figura 4.8 Comportamiento de la oferta de los principales países proveedores de aceite esencial de geranio a USA.	112
Figura 4.9 Tendencia de la demanda de Estados Unidos para aceite esencial de geranio.....	116
Figura 4.10 Comportamiento de la oferta de los principales países proveedores de de vetiver a Estados Unidos	123
Figura 4.11 Tendencia de aceite esencial de vetiver a USA.....	126
Figura 4.12 Demanda histórica de India para aceite esencial de vetiver	127
Figura 4.14 Tendencia de la demanda de Estados Unidos para los productos de partida arancelaria 3301295959.....	145
Figura 5.1. Municipios involucrados en el proyecto	161
Figura 5.2. Canaletas	195
Figura 5.3. Corte de esquejes	196
Figura 5.4. Distancias entre surcos y plantas	197
Figura 5.5. Plantación del esqueje en caballones	198
Figura 5.6. Compost	201
Figura 5.7. Descripción del desmalezado manual.....	203
Figura 5.8. Equipo de hidroddestilación	212
Figura 5.11. Dimensiones de la lata metálica de aluminio.....	218
Figura 5.12. Rotación del producto terminado.....	219
Figura 5.13 Estantes para el secado del material vegetal	219
Figura 6.1. Hidrodestilador	261
Figura 6.2. Estadísticas Erosiones Contaminantes.....	265
Figura 7.1 Organigrama	267
Figura 7.2 Escala de salarios.	272
Figura 10.1. Criterio de decisión según el VPN	335
Figura 10.2. Criterio de decisión según el TIR.....	338

INTRODUCCIÓN

El presente plan de negocios tiene como fin identificar el mercado potencial para los aceites esenciales derivados de las plantas (**Limonaria, Cidrón, Romero, Estragón Francés, Geranio, Patchouli y Vetiver**), estableciendo todos los requisitos técnicos para una adecuada producción y venta, teniendo en cuenta el contexto ambiental y social en el cual se va a desarrollar, determinando por último su factibilidad.

Para ser precisos en cuanto a la preferencia del mercado, se realizó un estudio de mercado individual para cada aceite esencial dependiendo de la planta que proceda.

Los aceites esenciales son productos agroindustriales de alto valor agregado. Son mezclas complejas de compuestos orgánicos volátiles productos del metabolismo secundario de las plantas aromáticas. Se emplean para la elaboración de saborizantes, aromatizantes, licores, perfumes, artículos de aseo, como materias primas para productos farmacéuticos, en la síntesis orgánica fina y, principalmente, en la conformación del sabor de alimentos y bebidas. El mercado de los aceites esenciales es bastante dinámico, competitivo y en continua transformación para adaptarse a las exigencias del consumidor. A raíz de las preferencias actuales por productos naturales, los materiales derivados de plantas constituyen alrededor del 25% de los ingredientes de la perfumería y esta proporción va en aumento¹.

¹ DIRECCIÓN GENERAL DE RELACIONES ECONÓMICAS INTERNACIONALES, Evaluación TLC Chile – EE.UU, [En línea]. Departamento Alca y América del Norte. Julio de 2004. Disponible en <http://www.sice.oas.org/TPD/CHL_USA/EvaCh-US.pdf> [ingresado en 10 enero de 2007]

El mercado internacional de aceites esenciales representa unas 100.000 toneladas anuales, que corresponden a unos 900 millones de dólares en el primer semestre del año 2006. El 85% del mercado de esencias está representado por las esencias de naranja, limón, citronela, menta, cedro, limonaria, lavandas y lavandinas. Las especies más importantes en cuanto a valor comercializado son las de menta, limón, rosa, jazmín, especies con citral (en el aceite esencial de *Lippia citriodora* colombiana el citral representa > 50%), sándalos, vetiver, patchouli, geranios, cedros, lavandines, citronela y cítricos. El 75% de los volúmenes exportados va a EE.UU., la Unión Europea y Japón. Otros mercados importantes son Hong Kong, Brasil, Corea, Canadá, Australia e India.²

La producción de estos aceites crudos se realizará en los municipios de Bolívar, el Peñón y San Gil (Santander, Colombia), y se analizarán los tres en conjunto dado que las características técnicas son muy similares. El objetivo es exportar dichos aceites, partiendo de la tendencia mundial hacia el consumo de aceites esenciales y el apoyo del sector público, pues ya existe la firme convicción de que las exportaciones serán uno de los ejes dinamizadores de un nuevo modelo de producción y crecimiento. Por ello, se ha acentuado la necesidad de exportar, para lograr el mayor impacto en la recuperación de la economía; generando empleo, estimulando nuevas inversiones, y atendiendo especialmente los intereses de las economías regionales y derramando los beneficios en términos de cadenas de valor.

Los aceites esenciales hacen parte de un grupo de productos que son PFNM (Productos Forestales No Maderables) conocidos internacionalmente también como Non Timber Forest Products (NTFP) o Non Wood Forest Products (NWFP), es la

² MODULO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. [En línea]. Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales – CENIVAM. Disponible en <<http://cenivam.uis.edu.co/educativo/preguntas.html>> [ingresado en 10 septiembre de 2006]

denominación más comúnmente utilizada para productos silvestres distintos de la madera, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) los define como: «todos aquellos productos biológicos, excluida la madera, leña y carbón, que son extraídos de los bosques naturales para el uso humano” (UICN, 1996).

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 TÍTULO

PLAN DE NEGOCIO PARA EL CULTIVO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS DERIVADOS DE PLANTAS AROMÁTICAS (LIMONARIA, CIDRÓN, ROMERO, ESTRAGÓN FRANCÉS, GERANIO, PATCHOULI Y VETIVER), PARA LA UNIDAD PRODUCTIVA UBICADA EN SANTANDER (BOLÍVAR, EL PEÑÓN Y SAN GIL).

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto surge de un MACROPROYECTO del Centro de Investigación para la Agroindustria de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales (CENIVAM), el cual fue constituido como un grupo multidisciplinario, encaminado al estudio integral de especies aromáticas y medicinales tropicales promisorias, para el desarrollo competitivo y sostenible de la agroindustria de esencias, extractos y derivados naturales de Colombia.

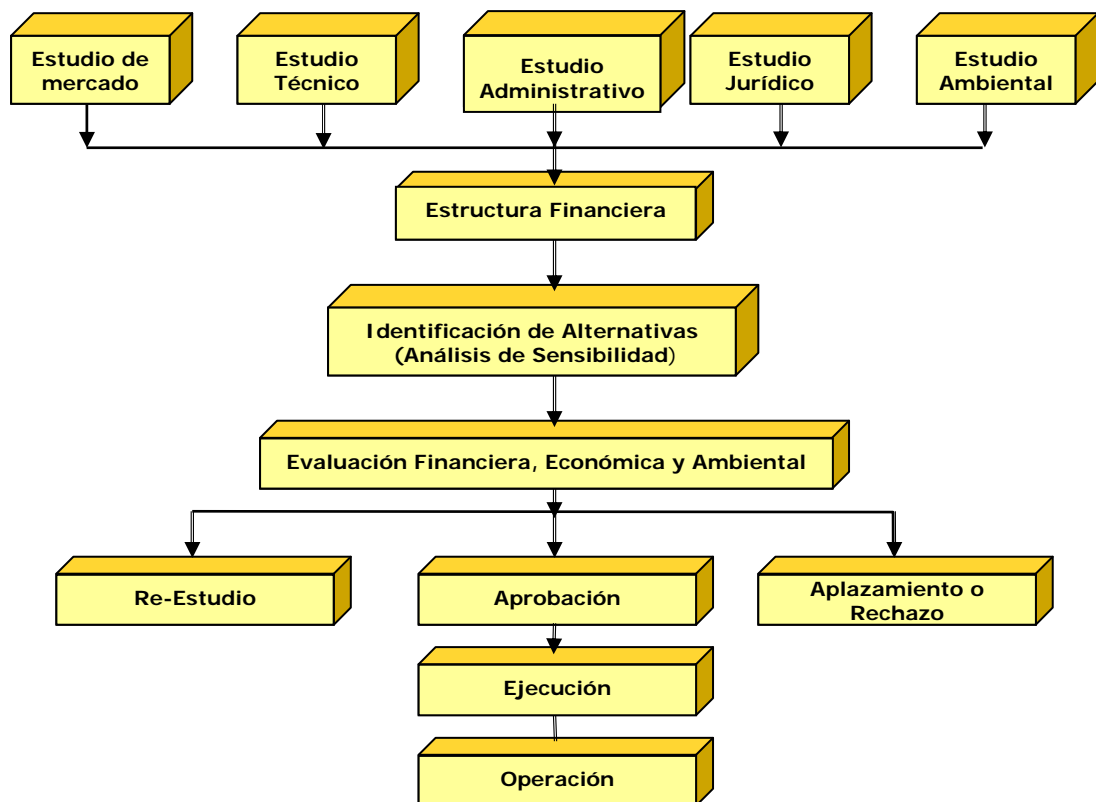
El proyecto consiste en la recopilación de información necesaria que permita el desarrollo y análisis de los estudios pertinentes para la elaboración del plan de negocios, para el cultivo y producción de aceites esenciales crudos derivados de las plantas en la unidad productiva de Santander (Bolívar, El Peñón y San Gil), como se detalla a continuación:

Tabla 1.1. Unidad productiva

SANTANDER	Municipio	Plantas cultivadas
	Bolívar	Limonaria, Cidrón, Estragón Francés, Romero, Geranio, Patchouli y Vetiver
	El Peñón	
	San Gil	

A continuación, se muestra el esquema del flujo de información para el desarrollo de cada uno de los estudios de preinversión a realizar.³

Figura 1.1. Flujo de información en los estudios de preinversión



³ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos. Quinta edición. Enero de 2005, Bogotá D.C, Colombia, 16 p.

Los estudios de mercado, técnico, administrativo, jurídico y ambiental, proveen la información básica que permite estructurar financieramente el proyecto al identificar los flujos de caja, lo que permite contar con un elenco de posibles alternativas viables. La evaluación de estas alternativas permite determinar la conveniencia, pertinencia y oportunidad del proyecto como respuesta a una necesidad sentida o a una oportunidad aprovechable. De ahí la necesidad de observar el problema u oportunidad desde diferentes ámbitos: desde el punto de vista financiero, económico, social y teniendo en cuenta la forma en que el proyecto afecte al medio ambiente. Del análisis anterior se puede desprender la decisión de ejecutar el proyecto, la necesidad de aplazarlo o adelantar un nuevo estudio o finalmente rechazarlo en forma definitiva⁴.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Frente a la oportunidad generada por la biodiversidad de plantas aromáticas existente en Colombia y en las diferentes zonas climáticas, se ha venido desarrollando un proyecto para su cultivo y posterior procesamiento con el fin de obtener aceites esenciales que agreguen valor a los productos agrícolas, de manera que representen una mayor utilidad para los productores campesinos.

El proyecto cuenta con una base técnica desarrollada durante varios años que sustenta la viabilidad del cultivo y el proceso de estas plantas, sin embargo, hasta el momento no se han realizado la estructuración en términos de logística del proceso, ni un estudio que identifique los posibles mercados para la comercialización de los aceites. De igual forma, es necesario realizar una evaluación consistente del proyecto que abarque la estructura financiera, legal, económica, ambiental, social y cultural.

⁴ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos. Quinta edición. Enero de 2005, Bogotá D.C, Colombia, 17 p.

En todo este proceso se ha recolectado una gran cantidad de información que no se ha documentado ni organizado de la manera más indicada, haciendo de su acceso una tarea compleja y dispendiosa.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto comprende la realización de un plan de negocios para el cultivo, la producción y comercialización con fines de exportación de aceites esenciales derivados de las plantas Limonaria, Cidrón, Estragón Francés, Romero, Geranio, Patchouli y Vetiver, el cual implica los estudios de preinversión del proyecto, llegando hasta la determinación de la factibilidad del mismo⁵.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Conformar un plan de negocios para el cultivo, producción y comercialización, de aceites esenciales crudos derivados de las plantas aromáticas **Limonaria, Cidrón, Romero, Estragón Francés, Geranio, Patchouli y Vetiver** en la unidad productiva de Santander (Bolívar, el Peñón y San Gil).

1.5.2 Objetivos específicos

- Formular el proyecto para el cultivo, la producción y comercialización con fines de exportación de aceites esenciales derivados de las plantas aromáticas.

⁵ No incluye el desarrollo de la comercializadora encargada de distribuir los aceites esenciales refinados.

- Investigar el mercado para la comercialización con fines de exportación de aceites esenciales derivados de las plantas aromáticas.
- Estudiar las implicaciones técnicas del proyecto.
- Realizar las evaluaciones de impacto social, ambiental y político implícitas en el desarrollo del proyecto.
- Realizar el estudio financiero de la inversión.
- Efectuar el análisis de sensibilidad para diferentes escenarios que podrían presentarse.

1.6 CONCEPTO DE LOS AUTORES SOBRE LA MAGNITUD DEL PROBLEMA

En Europa es cada vez mayor la importancia que representa el aprovechamiento de los recursos naturales, en tal caso que las personas deciden si comprar o no un artículo dependiendo del grado de contaminación del cual sea generador, es decir del daño que pueda crear al usarlo o del que haya causado al producirlo, entonces podemos indicar que los deseos de compra de los Europeos están establecidos en gran parte por una "cultura ecológica" en pro del medio ambiente. En el resto del mundo esta cultura ha venido creciendo pero a un ritmo más lento. Este hecho nos da a entender y a conocer la importancia de los recursos naturales, como el cultivo de plantas aromáticas y la posterior obtención de sus aceites esenciales.

Los países en vías de desarrollo como Colombia tienen gran diversidad de riquezas naturales, por ejemplo nuestro país posee una superficie de 1'141.748 km², los pisos de vegetación presentan numerosos bosques que ocupan un total de 50 millones de hectáreas (496.010 km², el 47,8% de la superficie total). Si miramos el aprovechamiento que han tenido las plantas aromáticas de nuestro país ha sido nulo en comparación de países más pequeños, por ejemplo Madagascar posee una

superficie de 587041 km² lo cual representa un 51% del territorio que posee Colombia y la explotación de sus plantas aromáticas ha sido mayor de lo que Colombia ha generado, otro ejemplo es Marruecos (453.730 km²). Es por ello la importancia del desarrollo de este mercado en Colombia y que para el concepto de los autores "es un mercado estancado a punto de estallar si se aprovecha, pero de sucumbir si no lo auxiliamos".

2. MARCO TEÓRICO

La evaluación de un proyecto es un proceso mediante el cual se estudian diferentes entornos de una posible solución al planteamiento de un problema, con el fin de obtener una base de decisión que justifique la aplicabilidad del mismo. Para realizarla existen diversos instrumentos, que permiten determinar si el proyecto es viable y factible en términos legales, ambientales, sociales, financieros y económicos, entre otros.

2.1 PLAN DE NEGOCIOS

Al proceso de desarrollo del proyecto, desde el momento en el que surge la idea para satisfacer una necesidad o atender una oportunidad, hasta que se implementa la solución y se evalúan sus resultados, se le ha denominado como el "ciclo del proyecto".

Dentro del ciclo se distingue una serie de etapas, en las cuales se selecciona una idea promisorio y se identifican y evalúan los costos y beneficios que ésta implica.

2.2 ETAPAS DEL CICLO DEL PROYECTO

2.2.1 Formulación del proyecto

Se describe claramente el problema, la oportunidad o la necesidad que dió origen al proyecto y se definen cuáles son los resultados que se esperan, así como los elementos que intervendrán en él, los recursos necesarios, las actividades por realizar y las variables con las que se va a trabajar.

El análisis del problema o necesidad es el punto de partida para la identificación del proyecto. Es preciso conocer las características específicas del mismo, sus causas y los aspectos que lo rodean que pueden ser relevantes en el momento de buscar una solución a través de un proyecto. Es importante buscar la mayor concreción posible en la identificación del problema o necesidad, determinando los aspectos específicos y las características más importantes, las posibles causas y repercusiones del problema o necesidad y las condiciones en que se está presentando la situación.

Para identificar el problema es preciso recolectar y analizar toda la información disponible. Deben combinarse los datos que permitan identificar la situación en que se encuentra la población objetivo en las áreas establecidas como prioritarias o de interés de la política social y contrastarla con la percepción que tiene esa población con respecto a sus necesidades y la importancia relativa que le asigna a cada una de ellas.

Una vez identificado el problema se debe determinar la población de referencia y el área o zona directamente afectada por la necesidad. Cabría hacer una distinción entre:

Población de referencia: corresponde a una medida de la población global, que se toma como punto de comparación para cálculos y análisis de la magnitud de la carencia o necesidad.

Población afectada: corresponde a la parte de la población de referencia que requiere de los servicios del proyecto para solucionar el problema identificado. Se debe establecer el número de habitantes afectados directamente por el problema o necesidad en ciertos casos la población es fácilmente identificable puesto que está

perfectamente ligada a su ubicación geográfica, esto ocurre cuando el problema se concentra en una comunidad, municipio, vereda, etc.

Población objetivo: es la parte de la población que se espera, una vez examinadas las restricciones de todo orden, reciba los beneficios del proyecto. La población objetivo corresponde a la parte de la población afectada para la cual se plantea la solución del problema.

Los resultados que se esperan obtener del proyecto se expresan mediante los objetivos que se desean alcanzar con la puesta en marcha del mismo.

Objetivo general: corresponde al objetivo más amplio del desarrollo nacional, regional, sectorial, multisectorial, local o empresarial al cual contribuye el proyecto en conjunto con otros proyectos. Este objetivo debe estar relacionado con las estrategias de desarrollo previstas en los planes y programas gubernamentales o sectoriales, de orden nacional, departamental, municipal o institucional, lo mismo que en los planes estratégicos empresariales.

Objetivo específico: corresponde a la solución concreta que el proyecto debe alcanzar en un tiempo determinado. El objetivo específico es el logro de una situación deseable; debe hacerse claridad del objetivo específico: no implica que el proyecto en si mismo, será suficiente para lograr el objetivo. Es suficiente que el proyecto contribuya al logro de ese fin.

La definición de un objetivo específico no implica que se logrará poco después de que el proyecto esté en funcionamiento. Puede ser un objetivo que se logrará solamente a largo plazo.

A pesar de que la mayoría de los proyectos en los sectores sociales se justifican ya que están orientados a satisfacer necesidades básicas de las poblaciones

cadenciadas, también es verdad que los recursos disponibles no son suficientes, por lo tanto, es preciso presentar argumentos que justifiquen en forma categórica la decisión tomada, teniendo en cuenta:

- La medida en que el proyecto contribuya a solucionar el problema planteado.
- Quiénes son los beneficiarios del proyecto y cómo recibirán sus resultados.

En esta etapa es importante describir también las principales características del producto de tal manera que se entienda claramente qué es y para qué sirve. También se deben describir físicamente sus características técnicas, de utilización y de necesidades que satisface.

- Composición (¿Qué es?): aquí es importante definir qué es el producto, y para ello, se analizan los elementos del producto y el valor agregado en su fabricación.
- Usos (¿Para qué?): aquí se identifican todas las posibles utilidades que pueda prestar el producto.
- Usuarios (¿Quiénes?): se buscan todos los compradores y los consumidores del producto. La diferencia entre comprador y consumidor, es necesaria, por ejemplo, en productos para bebés, en donde por lo general la madre es la compradora y el niño es el consumidor.
- Empaque (¿Cómo?): se estudia la forma en que se debe presentar el producto al consumidor.
- Necesidad que se satisface: aunque parece evidente, no siempre esta definición es tan sencilla, principalmente, cuando se trata de productos derivados de

nuevas tecnologías, en donde la necesidad no está claramente definida y se tiene que "*crear la necesidad*".

- Bienes complementarios y sustitutos: después de haber definido la necesidad que satisface el producto, se pueden definir cuáles de los productos que están en el mercado la suplen (sustitutos) y cuáles se deben añadir a nuestro producto para que la necesidad sea completamente satisfecha.

2.2.2 Evaluación

En esta etapa⁶ se evalúan todos los aspectos fundamentales del proyecto, se le suele llamar también el estudio de factibilidad del proyecto y comprende los siguientes pasos:

- Estudio del mercado.
- Estudio técnico.
- Estudio organizacional.
- Estudio jurídico.
- Evaluación financiera.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Estudio del entorno económico, político y social.
- Análisis de sensibilidad.

ESTUDIO DEL MERCADO

El estudio de mercado sirve como antecedente para la realización de los estudios técnicos, de ingeniería, financiero y económico. Busca establecer la necesidad que tienen los consumidores actuales y potenciales de un producto en un área

⁶ <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/EvalPoy.PDF> [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

determinada, identificar las empresas productoras, las condiciones en que se está suministrando el bien, el régimen de fijación del precio y la manera como llega el bien desde la empresa productora a los consumidores y usuarios finales.

Esta evaluación contempla tanto las variables intrínsecas del mercado (demanda, oferta, precio y comercialización), como las extrínsecas que condicionan al proyecto, entre ellas se encuentran la tasa de crecimiento de la población, los niveles de ingreso de la misma, el precio de los bienes competitivos, el precio de los bienes complementarios, el crecimiento de algún renglón estratégico de la economía, los desarrollos tecnológicos, los hábitos de consumo, las políticas de gobierno, entre otros.

La finalidad de este estudio es probar que existe un número suficiente de consumidores, empresas y otros entes que en determinadas condiciones, presentan una demanda que justifica la inversión en un programa de producción de un bien durante cierto periodo de tiempo. Para determinar el comportamiento del mercado y la demanda insatisfecha se analizan los datos históricos y se proyectan en un periodo de tiempo establecido.

- **Demanda:** supone la estimación de cantidades de un bien que pueden ser vendidas a ciertos niveles de precios. En esta etapa aparecen una serie de factores que condicionan y determinan los gustos y preferencias de los consumidores, lo mismo que su poder adquisitivo y capacidad de compra.

El estudio cubre no solamente la demanda actual, sino también los pronósticos de consumo que se pueden estimar, con base en los datos del pasado y de otras herramientas cualitativas y cuantitativas que pueden aportar nuevas luces al respecto.

La evolución histórica de la demanda se puede analizar a partir de datos estadísticos de los bienes o servicios que se han puesto a disposición de la comunidad. El objetivo del análisis histórico de la demanda es tener una idea aproximada de su evolución, con el fin de tener algún elemento de juicio serio para pronosticar su comportamiento futuro con algún grado de certidumbre.

La información utilizada para conocer la evolución de la demanda, se obtendrá de fuentes secundarias en primera instancia, datos de población, niveles de producción, consumo, importaciones y exportaciones, evolución de los precios, etc.

- **Oferta:** tiene por objeto identificar la forma como se han atendido y se atenderán en un futuro, las demandas o las necesidades de la comunidad. Un buen punto de partida puede ser observar el número de empresas que concurren al mercado con el fin de determinar si se trata de un solo proveedor (monopolio) o de varias empresas (competencia), las que atienden la demanda de este mercado.

La oferta es también una variable que depende de otras, tales como: los costos y disponibilidad de los insumos, las restricciones determinadas por el gobierno, los desarrollos tecnológicos, las alteraciones del clima (especialmente, en la oferta agrícola y agroindustrial), los precios de los bienes sustitutos y complementarios, la capacidad instalada de la competencia, etc.

- **Precio:** el precio de un producto se fija teniendo en cuenta ciertas consideraciones en torno a los costos, la demanda, el mercado y las conveniencias tanto de tipo económico como social. Es necesario tener conocimiento de los precios que maneja la competencia y de los productos sustitutos del bien que se quiere comercializar.

Si no existen en el mercado bienes con similares características al que se va a ofrecer, es importante establecer la modalidad empleada para la fijación de los precios.

Si el producto es de exportación, el análisis de los precios debe considerar los costos de transporte y sus respectivos seguros hasta el país de destino.

➤ **Comercialización:** el canal de comercialización o distribución está determinado por el camino que recorre un bien desde el productor hasta el consumidor; esto supone, vinculaciones que se pactan entre la empresa que produce el bien y los intermediarios que garantizan la relación con los usuarios finales.

El proceso de comercialización incluye: las formas de almacenamiento, los sistemas de transporte empleados, la presentación del producto, el crédito a los consumidores, la asistencia técnica a los usuarios, los mecanismos de promoción y publicidad.

La importancia del estudio de comercialización variará dependiendo del producto de que se trate, si es de consumo final, intermedio o de capital; o si se trata de productos agrícolas, industriales, mineros, etc. Conocer los canales de comercialización permite determinar el costo agregado al producto por efecto de su distribución. En ocasiones se descubre que los márgenes de intermediación son exagerados con respecto al costo del producto; por otro lado, la distribución de ciertos productos implica exigencias técnicas de alto costo.

ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico supone tres etapas que inician con la determinación del tamaño más conveniente, seguido por la identificación de la localización final apropiada y la

selección del modelo tecnológico y administrativo idóneo que sea consecuente con el comportamiento del mercado y las restricciones de orden financiero.

Esta etapa se encamina a la definición de una función adecuada de producción que garantice la utilización óptima de los recursos disponibles. De aquí se desprende la identificación de procesos y del equipo, de los insumos materiales y la mano de obra necesarios durante la vida útil del proyecto.

➤ **Ingeniería:** consiste en determinar los procesos que generaran valor al producto, las necesidades de maquinaria, espacios, capital humano y, en general, todos los recursos requeridos para llevar a cabo el proyecto.

Esta etapa debe dar como resultado el costo unitario de los productos que se pretenden ofrecer, los cuales se obtienen mediante un estudio de costos donde se incluye los rubros de:

Mano de obra directa: personal que tiene contacto directo con el producto final.

Material directo: insumos que hacen parte física del producto final.

CIF: incluye la mano de obra indirecta y material indirecto.

En esta etapa es importante tener en cuenta:

Proceso productivo: describir y justificar el proceso de producción, señalando las principales operaciones. Incluir los diagramas de los procesos correspondientes.

Capacidad de la planta: establecer el análisis de la escala o requerimientos de producción y los criterios que se aplicaron para la elección del tamaño de la planta o negocio propuesto.

Maquinaria y equipo: con base en la tecnología y los procesos elegidos, indicar los criterios de selección de la maquinaria y el equipo (tanto para productos como servicios).

Lista de bienes y servicios: el listado debe incluir costos y gastos de la inversión y de la operación del proyecto (producción, administración, ventas y costos).

Características de la tecnología: justificar que se aplicará un nivel de tecnología apropiado al tipo de proyecto.

Accesibilidad de la tecnología: tener conocimiento de las alternativas de tecnologías, disponibilidad y mantenimiento de las mismas.

Programa de calidad: presentar el programa del cumplimiento de las normas y especificaciones de la instancias reguladoras, tanto en la producción como para el mercado.

- **Localización:** se orienta a analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicara el proyecto, buscando en todo caso una mayor utilidad o una minimización de costos.

Comprende niveles progresivos de aproximación, que van desde una integración al medio nacional o regional (macrolocalización), hasta identificar una zona urbana o rural (microlocalización), para finalmente determinar un sitio preciso.

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social). El objetivo de este punto es, por supuesto, llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta.

Uno de los procedimientos más utilizados para encontrar el lugar más adecuado es el método cualitativo por puntos. El cual consiste en asignar factores cuantitativos

a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. Se sugiere aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos:⁷

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
 2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
 3. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
 4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
 5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.
- **Capacidad:** en esta etapa es importante definir la unidad de medida del tamaño del proyecto que permita dimensionarlo. La forma más utilizada es establecer la cantidad de producción o de prestación del servicio por unidad de tiempo.

Dentro de este estudio se pueden encontrar tres situaciones:

Capacidad diseñada: corresponde al máximo nivel posible de producción o de prestación del servicio.

Capacidad instalada: corresponde a la capacidad máxima disponible permanentemente.

⁷ **BACA URBINA**, Gabriel, Evaluación de proyectos. McGraw Hill. 4 ed. 99 p.

Capacidad utilizada: es la fracción de capacidad instalada que se está empleando.

ESTUDIO ORGANIZACIONAL

La organización corresponde a una estructura que tendrá la empresa a partir del proyecto que garantice el logro de los objetivos y metas. En este diseño⁸ se define:

Organigrama de la compañía: modelo gráfico que representa, entre otras cosas, la forma en que se han agrupado las tareas, actividades o funciones en una empresa, mostrando las áreas o departamentos de la misma.

El organigrama da una visión global de la organización, permite comparar ésta con otras compañías y aclara rápidamente las incongruencias, como las fallas de control, duplicación de funciones, etc.

Los parámetros a respetar en el diseño de organigramas son: claridad, simplicidad y simetría (los niveles de igual jerarquía se ubican a la misma altura), teniendo siempre en cuenta que estos modelos deben cumplir con la finalidad de facilitar la comunicación entre las personas.

Perfil de cargos:⁹ es una descripción de las habilidades que un profesional o trabajador debe tener para ejercer eficientemente un puesto de trabajo.

La creación de un perfil ocupacional se considerara una parte del análisis y la descripción de cargos, ya a partir de las necesidades empresariales, se crean perfiles ocupacionales como elemento en la selección y análisis de personal.

⁸ <http://www.ipap.sg.gba.gov.ar/doc/docdei/vmeydo.doc> [ingresado en Noviembre 3de 2006]

⁹ <http://www.paho.org/Spanish/AD/THS/EV/labs-CGC-MOD4.pdf> [ingresado en Noviembre 4de 2006]

El perfil del cargo es un listado de las condiciones requeridas para el personal que cubrirá cada puesto de trabajo y puede incluir aptitudes conceptuales (requisitos académicos, capacidad analítica), operativas (experiencia, habilidades prácticas) y sociales (liderazgo, sociabilidad). Este listado puede ser tan amplio como se requiera, de acuerdo con las características que se consideren oportunas, en función del puesto de trabajo.

Definición de funciones:¹⁰ es un instrumento de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas y será elaborado técnicamente basados en los respectivos procedimientos, sistemas, normas y que resumen el establecimiento de guías y orientaciones para desarrollar las rutinas o labores cotidianas, sin interferir en las capacidades intelectuales, ni en la autonomía propia e independencia mental o profesional de cada uno de los trabajadores u operarios de una empresa.

Estos podrán tomar las decisiones más acertadas apoyados por las directrices de los superiores, y estableciendo con claridad la responsabilidad, las obligaciones que cada uno de los cargos conlleva, sus requisitos, perfiles, incluyendo informes de labores que deben ser elaborados por lo menos anualmente dentro de los cuales se indique cualitativa y cuantitativamente en resumen las labores realizadas en el período, los problemas e inconvenientes y sus respectivas soluciones tanto los informes como los manuales deberán ser evaluados permanentemente por los respectivos jefes para garantizar un adecuado desarrollo y calidad de la gestión.

Estudio de salarios:¹¹ es el proceso completo de determinación del valor de un trabajo individual en relación con los otros trabajos de la empresa. Comienza con el análisis de los trabajos para obtener las descripciones y especificaciones de las

¹⁰ http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2006838/lecciones/capitulo3/definición_1.html [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

¹¹ **Ministerio de industria**, Comisión Nacional de Productividad Industrial. Valoración puestos de trabajo. Madrid 1963. 87p.

tareas, incluyendo un procedimiento para relacionar las descripciones con algún sistema apropiado para determinar el valor relativo de los trabajos o grupos de trabajo.

Para llegar a definir los ingresos que debe percibir cada trabajador siguiendo un proceso lógico y al mismo tiempo justo, es necesario tener en cuenta:

- El valor absoluto del trabajo, que corrientemente se designa como nivel de salarios.
- El valor relativo del trabajo, es decir, el que corresponde a cada trabajo en comparación con los demás que se realizan en la misma empresa.
- El mayor o menor mérito del operario o empleado que realiza el trabajo.
- La eficacia o rendimiento del trabajador. independientemente de su mejor o peor voluntad hacia la empresa y del tipo de trabajo que realice, todos los trabajadores no tienen la misma habilidad, ni son capaces de realizar el mismo esfuerzo, con lo que los resultados que consigan, en términos de producción, no serán iguales.

Uno de los métodos cualitativos utilizados para la valoración de puestos de trabajo es el sistema de clasificación también conocido como descripción de grados. Este método consiste en establecer varias clases de empleo de acuerdo con su importancia y formar con ellas una escala que debe servir como unidad de medida para calcular las diferencias existentes entre las diferentes tareas.

Al operar a través de una escala en que cada grado ha de estar descrito previamente a la valoración, obliga a que el establecimiento de los mismo halla tenido en cuenta el tipo de trabajos a evaluar. Para determinar en número de

clases o grados que deberán constituir la escala se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Rango total de deberes, responsabilidades, capacidades y requisitos de trabajo. Cuanto mas amplia variación exista entre los trabajos extremos, mayor tendrá que ser el número de clases.
2. La escala ha de abarcar el rango total. Además, las descripciones de los grados extremos tendrán que hacerse de manera que tengan cabida en ellos los nuevos trabajos que con el tiempo puedan surgir más allá de los que constituyen actualmente los valores máximo y mínimo.
3. Conviene contener el número de grados dentro de límites prudentes con el fin de que las clases contiguas estén bien diferenciadas.

Una vez fijado el número de clases hay que proceder a su descripción. Para ello es conveniente que se tengan presentes los campos o factores más importantes para el tipo de trabajos a los que se vaya a aplicar la escala, aun cuando las descripciones se hagan en términos de deberes, complejidad y responsabilidad de los trabajos. La mayoría de las descripciones se circunscriben a los campos siguientes:

- Complejidad del trabajo;
- Formación y experiencia;
- Supervisión ejercida y recibida;
- Responsabilidades;
- Esfuerzo mental;
- Esfuerzo físico;
- Condiciones de trabajo.

Una vez establecida la escala, la fase final es medir con ella cada trabajo de la serie a valorar y seleccionar el grado que mejor describa el nivel conjunto de deberes, responsabilidades y requisitos de trabajo. La asignación de los salarios base de cada grado se hace promediando el salario de cada uno de los cargos contenidos en el mismo, tomando como referencia para la determinación de los mismos los salarios devengados por trabajadores de la misma zona geográfica y que desempeñen labores similares.

La estructura organizacional es entonces el conjunto de medios que maneja la organización con el objeto de dividir el trabajo en diferentes tareas y lograr la coordinación efectiva de las mismas. De esta manera, puede realizarse el esfuerzo coordinado que lleve a la obtención de objetivos, definiendo las relaciones y aspectos más o menos estables de la organización. En la estructura, las partes están integradas, es decir, que se relacionan de tal forma que un cambio en uno de los elementos componentes afecta y genera cambios en los demás elementos, en las relaciones entre los mismos y en la conducta de la organización toda.¹²

ESTUDIO LEGAL.

Se busca conocer el marco legal¹³, las disposiciones y reglamentaciones para el sector del proyecto.

- Permisos;
- Constitución;
- Reglamentaciones sanitarias;
- Registros;
- Contratación laboral y seguridad industrial;
- Disposiciones de calidad y medio ambiente (ISO 9000 Y 14000);

¹² www.ipap.sg.gba.gov.ar/doc/docdei/vmeydo.doc [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

¹³ <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/EvalProy.pdf> [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

- Régimen de aduanas y tributarios;
- Legislación específica (nacional e internacional);
- Acuerdos y tratados internacionales.

ESTUDIO AMBIENTAL

Se trata de tener en cuenta en forma explícita los efectos que el proyecto genere sobre el medio ambiente. Se busca entonces prever, mitigar o controlar esos efectos nocivos que afectan las condiciones de vida de la población presente y futura. Los recursos se toman del medio ambiente para ser transformados y utilizados, y los desechos generados en el proceso de consumo vuelven al medio ambiente; y también se puede contaminar y saturar por carencia de medios adecuados para la eliminación de desechos (sólidos, químicos, bacteriológicos, radioactivos, entre otros.). De allí que el estudio esté encaminado a determinar si en el proceso de transformación de insumos genera en forma positiva o negativa cambios en el medio ambiente, que es preciso prever y ponderar al formular y analizar los proyectos.

ESTUDIO DEL ENTORNO ECONÓMICO Y SOCIAL

La evaluación económica busca identificar el aporte de un proyecto al bienestar económico nacional, en efecto, mide su contribución al cumplimiento de múltiples objetivos económicos nacionales: como el crecimiento del producto bruto, la generación de empleo, la producción y el ahorro de divisas, etc. Por otra parte la evaluación social trata de identificar los efectos redistributivos del proyecto y la evaluación política identifica las leyes que actualmente pueden repercutir en el desarrollo del proyecto. En el estudio social se analizan las características de los grupos sociales que pueden influir en el desarrollo del proyecto y se miden los impactos positivos y negativos que el proyecto socialmente puede ofrecer; debido

a esto es que podemos saber como responder a una comunidad al desarrollarse un proyecto de la magnitud del que planteamos en esta proyecto.

ESTUDIO FINANCIERO

La evaluación financiera consiste en la medición del retorno sobre la inversión. En medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes de la formulación del proyecto y convertirlas en cifras financieras con el fin de obtener indicadores útiles para medir su bondad. La valoración consiste entonces en asignar precios a los bienes y servicios que participan en el proyecto a manera de insumo o de producto. El proceso de la evaluación financiera consiste en determinar hasta qué punto se justifica el sacrificio de inversión por efecto de los resultados que se esperan obtener al confrontar las erogaciones con los ingresos, esto significa finalmente que la evaluación se orienta a determinar la rentabilidad de la inversión.

Dentro de las etapas del proceso tenemos en primer lugar que los recursos monetarios invertidos propios y ajenos se convierten en activos (se compran terrenos, equipos, edificaciones, vehículos, se contratan estudios, se hacen provisiones para capital de trabajo, etc.), estos activos a través del proceso técnico de producción y combinados adecuadamente con ciertos insumos (mano de obra, materiales, procesos, etc.) producen ciertos bienes o servicios que al ser vendidos generan ingresos. Al comparar los ingresos con la inversión en activos y la compra de insumos podrá determinar la utilidad de la propuesta y por ende su rentabilidad.

La evaluación supone dos grandes pasos:

Flujo de caja del proyecto: es un esquema que presenta en forma orgánica y sistemática cada una de las erogaciones e ingresos líquidos registrados periodo por periodo durante el horizonte previsto del proyecto. El principio básico de la

evaluación es que el proyecto resulta recomendable en la medida en que los beneficios superen a los costos. La finalidad del análisis del flujo de caja es calcular el beneficio real de la operación que se obtiene restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que debe pagar.

Los elementos involucrados en el flujo de caja son:

- Las erogaciones correspondientes a las inversiones que se realizan principalmente en el periodo de instalación del proyecto. (Es frecuente también considerar inversiones adicionales durante distintos periodos de la operación, encaminadas a reponer activos desgastados o aumentar la capacidad de producción).
- Los costos que se causan y se pagan en el periodo de funcionamiento del proyecto.
- Los ingresos recibidos por la venta de la producción o la prestación del servicio.
- Los valores económicos (no contables) de los activos fijos en el momento de liquidar el proyecto.
- Otros ingresos generados por la colocación de excesos de liquidez temporal e inversiones alternas.

Mientras mayores sean los flujos netos de efectivo (FNE), mejor será la rentabilidad económica de la empresa o del proyecto de que se trate.

Cálculo de indicadores:

- Valor Presente Neto (VPN): el valor presente neto corresponde a la diferencia entre el valor presente de los ingresos y el valor presente de los egresos:

$$VPN = VPI - VPE$$

Aplicando la fórmula que nos permite pasar a valor presente los valores futuros estipulados en el flujo de caja, obtenemos resultados diversos para distintas tasas de interés. Esta fórmula es:

$$VPN = \frac{VF}{(1 + i)^n}$$

Donde:

VF: representa los flujos de efectivo anuales calculados en el flujo de caja.

i: es la tasa de descuento, la cual se calcula por el método de CAPM.

El CAPM es un modelo frecuentemente utilizado en la economía financiera. Sugiere que, cuanto mayor es el riesgo de invertir en un activo, tanto mayor debe ser el retorno de dicho activo para compensar este aumento en el riesgo. El exceso de rentabilidad de un activo incierto puede expresarse en función de la rentabilidad de una cartera referente —la cartera de mercado, por ejemplo, los índices bursátiles más representativos—, ajustado por un índice de riesgo *beta*, que indica cuán relacionado está el riesgo del activo individual con el riesgo de mercado. El coeficiente de riesgo beta se emplea para medir el riesgo no diversificable. Se trata aquí de un índice del grado de respuesta de un activo ante un cambio en el rendimiento de mercado. El coeficiente beta que caracteriza al mercado es 1; todos los demás coeficientes se juzgan en relación con este valor. Las betas de los activos pueden adoptar valores ya sean positivos o negativos, si bien aquellos (positivos) constituyen la norma. La mayor parte de los coeficientes beta se hallan entre 0,5 y 2. La fórmula del CAPM es:¹⁴

¹⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Capital_Asset_Pricing_Model [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

Rentabilidad de cualquier proyecto = Tasa libre de riesgo del país donde el proyecto se esté desarrollando + Beta x (premio de riesgo previsto de mercado).

En conclusión, la regla de $r = R_f + \beta(R_m - R_f)$ decisión recomendada para invertir en un proyecto es:

$VPN > 0$ **Conveniente**

$VPN < 0$ **Inconveniente**

$VPN = 0$ **Indiferente**

Entonces, el valor presente neto es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Si se quiere representar los FNE por medio de un diagrama, éste podría quedar de la siguiente manera: tome para el estudio un horizonte de tiempo de, por ejemplo, cinco años. Trace una línea horizontal y divida ésta en cinco partes iguales, que representan cada uno de los años. A la extrema izquierda coloque el momento en el que se origina el proyecto o tiempo cero. Represente los flujos positivos o ganancias anuales de la empresa con una flecha hacia arriba, y los desembolsos o flujos negativos con una flecha hacia abajo. En este caso, el único desembolso es la inversión inicial en el tiempo cero, aunque podría darse el caso de que en determinado año hubiera una pérdida (en vez de ganancia), y entonces aparecería en el diagrama de flujo una flecha hacia abajo. Una vez realizado ésto, se deben sumar los flujos desconectados en el presente y restar la inversión inicial, lo que equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro, que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que lo desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero. Si la tasa de descuento o costo de capital, TMAR, aplicada en el cálculo del VPN fuera la tasa inflacionaria promedio pronosticada para los

próximos cinco años, las ganancias de la empresa solo servirían para mantener el valor adquisitivo real que ésta tenía en el año cero, siempre y cuando se reinviertan todas las ganancias. Con un VPN = 0 no se aumenta el patrimonio de la empresa durante el horizonte de planeación estudiado, si el costo de capital o TMAR es igual al promedio de la inflación en ese periodo.¹⁵

Pero aunque VPN = 0, habrá un aumento en el patrimonio de la empresa si la TMAR aplicada para calcularlo fuera superior a la tasa inflacionaria promedio de ese periodo. Por otro lado, si el resultado es VPN > 0, sin importar cuanto supere a cero ese valor, esto solo implica una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del periodo considerado. Eso explica la gran importancia que tiene seleccionar una TMAR adecuada. Como conclusiones generales acerca del uso del VPN como método de análisis es posible enunciar lo siguiente: se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios, supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, su valor depende exclusivamente de la i aplicada. Como esta i es la TMAR, su valor lo determina el evaluador, los criterios de evaluación son: si $VPN \geq 0$, acepte la inversión; si $VPN < 0$, rechácela.¹⁶

- Tasa interna de retorno (TIR): es la tasa de interés mínima que se espera lograr durante todo el horizonte del proyecto. Permite obtener un $VPN=0$.

Según el criterio de aceptación que emplea el método de la TIR: si ésta es mayor que la TMAR, acepte la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.¹⁷

¹⁵ **BACA URBINA**, Gabriel, Op. Cit 213p.

¹⁶ *Ibíd.* 214 p.

¹⁷ *Ibíd.* 216p.

TIR > t_o , recomendable

TIR = t_o , indiferente

TIR < t_o , no recomendable

t_o = tasa de oportunidad

Complementando lo anterior, podemos afirmar que si la **TIR** > **t_o** , significa que el retorno del proyecto es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y además produce un rendimiento adicional, por lo tanto resulta llamativo. Si la **TIR** < **t_o** , el proyecto no alcanza a compensar el costo de oportunidad por lo tanto no será recomendable.

Cabe anotar que si bien es cierto en el cálculo de la TIR no se necesita conocer la tasa de interés (ya que es precisamente lo que se busca en la operación), si se precisa posteriormente conocer una tasa de oportunidad que permita su comparación

Es oportuno acotar por otro lado, que el criterio de la TIR presenta ciertas limitantes cuando la propuesta de inversión incluye flujos de caja no convencionales.

La TIR es entonces, la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto será apenas aceptable, se constituye en un valor crítico que representa la menor rentabilidad que el inversionista está dispuesto a aceptar.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se denomina análisis de sensibilidad¹⁸ el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, ingresos, volumen de producción, tasa, entre otros. El estudio de sensibilidad no está encaminado a modificar cada una de estas variables para observar su efecto sobre la TIR. De hecho, hay variables que al modificarse afectan automáticamente a las demás o su cambio puede ser compensado de inmediato. Por ejemplo, sería un buen análisis de sensibilidad modificar el precio de la materia prima y ver su efecto sobre la TIR sin alterar alguno de los costos de producción, administración o ventas en forma aislada para observar el cambio. Cotidianamente se informa que el precio de determinado artículo ha subido como consecuencia de que lo hizo el precio de sus insumos. El productor compensa de inmediato ese aumento en sus costos elevando, a su vez, el precio de venta de sus productos, para mantener el margen de utilidad acostumbrado.

Entonces, como primera recomendación, se menciona que es inútil hacer análisis de sensibilidad sobre insumos individuales, ya que sus aumentos de precios nunca se dan aislados. Al final de un año, el aumento siempre es general y no único. Si se desea hacer un análisis de sensibilidad de los efectos inflacionarios sobre la TIR, hay que considerar promedios de inflación anuales y aplicados sobre todos los insumos, excepto sobre la mano de obra directa, cuyo aumento es mucho menor que el índice inflacionario anual.

¹⁸ Ibíd. 227 p.

A pesar de lo anterior, hay variables que están fuera del control del empresario, y sobre ellas, sí es necesario practicar un análisis de sensibilidad. Una de estas variables es el volumen de producción que afectaría directamente los ingresos. No se habla del precio del producto, que si depende del empresario y puede compensar de inmediato cualquier aumento en los costos, con solo aumentar el precio de venta, siempre y cuando se trate de productos con precio no controlado por el gobierno. Los pronósticos de ventas se calculan ajustando una serie de datos históricos, para obtener una ecuación que permita pronosticar cuál será el volumen de ventas en el futuro, como se puede observar en el estudio de mercados. Sin embargo, el hecho de hacer este pronóstico no implica necesariamente que así vaya a suceder.

En resumen, el análisis de sensibilidad es una herramienta que facilitará la toma de decisiones y permite diseñar diferentes escenarios en los cuales se observan posibles resultados del proyecto. Este proceso consiste en cambiar los valores de las variables y restricciones relevantes con el fin de determinar cómo estas afectan el resultado final.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

3.1.1 Planteamiento del problema

El Departamento de Santander cuenta con suelos sueltos, fértiles, ricos en materia orgánica y profundos, los cuales son de gran potencial para el cultivo de plantas aromáticas y por ende para la extracción de su aceite esencial, pero el apoyo que han tenido los habitantes de estas regiones ha sido poco, no se han aprovechado aquellas oportunidades latentes que ofrecen dichas tierras.

Santander tiene una tradición agroindustrial muy poco diversificada, que requiere con urgencia el aumento de la producción económica rural variada, para elevar los niveles de vida y disminuir los problemas sociales complejos que ha acarreado el desplazamiento masivo de los campesinos hacia las ciudades, observado en las últimas décadas.

El cultivo de plantas aromáticas y la posterior obtención de sus aceites esenciales surgen como una posibilidad de aprovechamiento no solo en el campo agrícola sino en el humano, generando una agroindustria de tecnología barata con escasa producción de desechos, poca demanda de insumos y un valor agregado importante.

Además de brindar alternativas para el aprovechamiento de las especies oriundas y presentes en la región, se estaría repercutiendo a corto y mediano plazo, en un menor riesgo para el medio ambiente, por la tecnificación de los cultivos, la menor

incidencia de cultivos ilícitos y la reducción de la expansión indiscriminada de la frontera agrícola y la deforestación. De igual manera, se estaría influyendo positivamente en la calidad de vida de las comunidades involucradas, al fortalecer sus sistemas de producción y de economía rural.

3.1.2 Elementos esenciales del problema

Un elemento esencial son las tierras que posee el Departamento de Santander para el cultivo de plantas aromáticas, su clima es otro elemento importante, apto para la siembra de dichas plantas, obteniéndose así las características deseadas para posteriormente extraer el aceite esencial.

De hecho, a pesar de las ventajas comparativas que ofrece esta región del país para el cultivo de plantas aromáticas, la falta de escalas comerciales significativas, de gestión empresarial y de desarrollo tecnológico, hacen que no se explote al máximo esta oportunidad de negocio que genera desarrollo y grandes beneficios a la población menos favorecida de nuestro país.

3.1.3 Aspectos sociales, económicos y políticos directamente relacionados con el problema o necesidad.

Teniendo en cuenta el entorno del problema o necesidad, a continuación se presentan los aspectos sociales, económicos y políticos que resultan ventajosos para realización del proyecto.

- Apoyo por parte del Ministerio de Comercio Exterior - MINCOMEX, para la financiación de proyectos de índole Agroindustrial.
- Cooperativismo de las personas ubicadas en la zona afectada.

- Aprovechamiento de los terrenos en la región.
- Creciente preferencia por los productos orgánicos en Europa y Estados Unidos.
- Conocimiento de métodos para el cultivo de plantas aromáticas por parte de los habitantes.
- Opción para combatir los cultivos ilícitos.
- Las barreras del mercado son pequeñas.
- Generación de empleo.
- Negociaciones y acuerdos internacionales.
- Desarrollo socioeconómico de la región y su área de influencia.
- La renta es exenta por el aprovechamiento de las plantaciones forestales.¹⁹

3.1.4 Población afectada

El proyecto involucra a las personas dueñas de las parcelas en el área rural de los municipios de Bolívar, el Peñón y San Gil. En el municipio de Bolívar y el Peñón se cuenta con un total de 60 parcelas las cuales se encuentran asociadas a la Asociación Campesina de Productores de Mora de Bolívar (ASOMORELIA), en San Gil se establecieron 24 parcelas, por el Secretariado Diocesano de Pastoral Social (SEPAS).

La propuesta consiste en agremiar a los campesinos de los municipios mencionados, con el apoyo financiero del sector público o privado, con el fin de crear una empresa de aceites esenciales en la cual ellos se encarguen del cultivo y extracción del aceite crudo, que será enviado a la planta rectificadora de CENIVAM, para su posterior tratamiento, la cual cuenta con la opción de

¹⁹ MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO, Dado en Bogotá, D. C., a 30 de septiembre de 2003. [En línea]. Disponible en: <<https://www.superservicios.gov.co/basedoc/documentos/b2114d52c4e3b59bc6596b50aeb35e19/d2755003.html>> [ingresado en 10 de enero de 2007]

comercializarlo a las industrias de aromas y sabores, perfumes, fármacos, bebidas, cosméticos, aromaterapia, agroquímica, textil, pinturas, petroquímica y minera.

3.1.5 Antecedentes sobre la evolución del problema y los intentos anteriores de solucionarlo

Los Productos Forestales No Madereros (PFNM) son definidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como todos los bienes de origen biológico (distintos de la madera, la leña y el carbón vegetal), y los servicios brindados por los bosques, otras áreas forestales y los árboles fuera de los bosques. Los aceites esenciales y las gomas y resinas, son los productos que más relevancia económica tienen dentro de este grupo²⁰.

La mayor parte del procesamiento de PFNM para uso local, ya sea medicinas a base de hierbas o canastos de paja, se realiza en pequeñísimas unidades familiares, empleando personas sin ninguna capacitación, y que trabajan a jornada parcial. Son actividades de bajo retorno. Su supervivencia es poca, ya que tienden a ser abandonadas a medida que suben los salarios y surgen oportunidades alternativas. Aquellos productos de unidades comparativamente más grandes y mejores que efectúan procesamiento primario para exportación, como el caso del polvo y pasta de achiote o la citronela y otros aceites esenciales, son sometidos a un mayor procesamiento en los países importadores desarrollados.

En el Programa 21 y Principios Forestales de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, CNUMAD (1992), se ha identificado a los PFNM

²⁰ DEPOSITO DE DATOS DE LA FAO, Desarrollo de productos forestales no madereros en América latina y el Caribe, [En línea]. Enero 2002. Disponible en <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T2360S/T2360S00.htm> [ingresado en 10 de noviembre de 2005]

como un área importante que requiere una acción concertada con el fin de asegurar su potencial para contribuir al desarrollo económico y a la generación de empleo e ingresos, de manera sostenible. La nueva actitud de consumismo "verde", como resultado de una preocupación por la conservación ambiental y la consecuente preferencia por productos naturales, está dando una ventaja y una nueva aceptación a los PFNM, por ejemplo la creciente popularidad que han tenido los aceites esenciales en el campo de la perfumería, utilizando la destilación por arrastre con vapor como método de extracción²¹.

Durante muchos años la tecnología de arrastre con vapor ha sido utilizada con éxito para la obtención de aceites esenciales utilizados como materia prima en diversas industrias. Sin embargo, en Colombia esta tecnología aún no ha sido muy explorada, por lo que las industrias consumidoras de aceites esenciales se han visto en la necesidad de realizar costosas importaciones. Adicionalmente, los aceites esenciales pueden ser procesados para la obtención de productos con un mayor valor agregado, como los sabores naturales en polvo, obtenidos a partir de aceite esencial líquido por el proceso de secado por atomización²².

En Colombia existen entes encargados de desarrollar proyectos de investigación para el cultivo, producción y comercialización de aceites esenciales con el fin de generar desarrollo sostenible y bienestar en las áreas rurales de nuestra región, entre estas entidades se encuentran: el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria de Alimentos (CIAL) y Colciencias.

²¹ DEPOSITO DE DATOS DE LA FAO, Desarrollo de productos forestales no madereros en América latina y el Caribe, [En línea]. Enero 2002. Disponible en <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T2360S/T2360S00.htm>[ingresado en 10 de noviembre de 2005]

²² COLCIENCIAS, Tecnología de arrastre con vapor. [En línea]. 2002. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/agenda/pdfs/pn_66.pdf>[ingresado en 10 de enero de 2006]

3.1.6 Causas del problema

- Falta de organización para el aprovechamiento de plantaciones forestales, natas de la región.
- Existe poca información sistematizada sobre la cuantía, valor, procesos de producción (manejo y conservación), industrialización y comercialización de estos productos.
- Falta de inversión en tecnología y poca visión del manejo del sector agrícola por parte del sector público y privado, con respecto al cultivo de plantas medicinales, el cual no ha contribuido al desarrollo de la región, desconociendo el manejo agronómico y el mercado para la producción de aceites esenciales.

3.1.7 Consecuencias del problema y repercusiones de no resolver el problema

El mercado de los aceites esenciales ha experimentado un gran dinamismo en los países industrializados (Francia, Reino Unido, Alemania, Holanda, España Canadá y Estados Unidos), Colombia es un país en vía de desarrollo y posee todos los insumos para reactivar su economía agrícola, gracias a que es un estado tropical privilegiado por su posición geográfica con costas en dos océanos y una variedad de climas y topografía. El cultivo de plantas aromáticas y la posterior obtención de sus aceites esenciales surgen como una opción para que nuestros agricultores aprovechen esta riqueza natural, que llevará a mejorar su calidad de vida.

Colombia está en miras de adoptar un tratado de libre comercio (TLC) con Estados Unidos, en el cual los aceites esenciales (partida arancelaria 33.01 aceites esenciales), hacen parte del paquete "cero por cero" que corresponde a una lista de bienes de este sector que los norteamericanos desgravarían de inmediato, este hecho es importante dado que Estados Unidos importa esencias por US\$ 400 millones anuales²³, esto quiere decir que Colombia tiene una posibilidad latente en el sector agrícola con la producción y comercialización de aceites esenciales con fines de exportación.

Son tantas virtudes de dicho tema, que de no resolverse estancaría una oportunidad implícita en nuestra agricultura Colombiana.

3.1.8 Dificultades para resolver el problema

- La dependencia de las normas de calidad y las prescripciones sanitarias y fitosanitarias en los establecimientos agrícolas internacionales, las cuales varían y son determinantes para establecer el precio de venta.
- La falta de apoyo financiero que se pueda obtener por parte de las entidades públicas.

²³ AGROINDUSTRIAS, Agroexportación, [En línea]. Febrero de 2006. Disponible en: <http://www.agroindustrias.org/top_agroexpotacion_index.shtml> [ingresado en 6 de agosto de 2006]

3.2 RESUMEN DEL PROYECTO

3.2.1 Nombre del proyecto

PLAN DE NEGOCIO PARA EL CULTIVO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS DERIVADOS DE PLANTAS AROMÁTICAS (LIMONARIA, CIDRÓN, ROMERO, ESTRAGÓN FRANCÉS, GERANIO, PATCHOULI Y VETIVER), PARA LA UNIDAD PRODUCTIVA UBICADA EN SANTANDER (BOLÍVAR, EL PEÑÓN Y SAN GIL).

3.2.2 Nombre de las entidades responsables.

El presente proyecto contempla la constitución de una sociedad entre los cultivadores rurales de los municipios de Bolívar, el Peñón y San Gil. El Centro de Investigación de Excelencia, CENIVAM, UIS, participará en los procesos de investigación y desarrollo, y será el cliente final.

Cada una de las entidades mencionadas tendrá responsabilidades en las diferentes áreas del proyecto.

3.2.3 Motivación del proyecto.

- Aprovechar una oportunidad generada por el crecimiento del mercado y la alta rentabilidad de los aceites esenciales a nivel mundial.
- La posibilidad de sustituir cultivos ilícitos por plantas aromáticas que representen una buena fuente de ingresos para los agricultores.

- Participar en el desarrollo de productos naturales que contribuyan a la conservación del medio ambiente.
- Las condiciones climáticas y geológicas son aptas para el cultivo de diversas plantas aromáticas.
- La posibilidad de generar desarrollo y bienestar a las personas en los municipios mencionados.

3.2.4 Justificación.

Este es un proyecto con un gran contenido social y ambiental que podría representar una oportunidad rentable de negocio. Sin embargo, es necesario realizar una evaluación del proyecto que sustente la viabilidad del mismo en términos financieros, legales, técnicos, etc. y que soporte la planeación, realización, desarrollo y sostenimiento del mismo.

Colombia, siendo un país de oportunidades agrícolas e industriales, ha desaprovechado a lo largo de tantos años las posibilidades de crear su propia industria de aceites esenciales, contrario a lo que sucede en otros países latinoamericanos. Tierras con suelo fértil, la variedad de climas y la diversidad vegetal excepcional hacen de esta una opción atractiva para la creación de la industria de esencias, cuya base son cultivos tecnificados de plantas, arbustos, árboles, etc., acompañados del procesamiento del material vegetal para aislar las esencias.

El proyecto a evaluar es de índole agroindustrial, con un fuerte componente técnico y con miras a contribuir a multiplicar las divisas del país a través de la

exportación de un nuevo producto con un alto valor agregado, cuya obtención generará empleo en el campo, protegerá y conservará el ecosistema y podría ser una competencia ventajosa a los cultivos ilícitos en lugares donde éstos existen. Se trata de un producto de origen natural, que tiene múltiples aplicaciones en diversas industrias de alimentos, cosméticos, perfumes, farmacéutica, textil, química orgánica fina y muchas otras.²⁴

3.2.5 Descripción del proyecto.

El proyecto consiste en la constitución de una sociedad entre los cultivadores rurales de los municipios de Bolívar, el Peñón (interviene la Asociación Campesina de Productores de Mora de Bolívar - ASOMORELIA) y San Gil (interviene el Secretariado Diocesano de Pastoral Social - SEPAS), los cuales proveerán el aceite esencial crudo al Centro de Investigación de Excelencia, CENIVAM-UIS, para realizar su posterior refinación y comercialización.

Se ha diseñado un proceso productivo conformado por dos plantas de extracción, una en la primera zona, que corresponde a los municipios de Bolívar y el Peñón, y otra en la zona dos, ubicada en San Gil, cada una con 30 hectáreas las cuales serán utilizadas para el cultivo de las especies vegetales (Cidrón, Limonaria, Vetiver, Romero, Patchouli, Geranio, Estragón Francés) que resulten mas rentables. El proyecto involucra directamente a 84 familias (60 familias en la zona 1 y 24 en la zona 2) del sector que cultivarán y procesarán el aceite crudo.

La comercializadora tendrá sede en Bucaramanga para disminuir costos de transporte, ya que cada zona productiva enviará sus aceites crudos para

²⁴ BLANCO, C., STASHENKO, E.E., COMBARIZA, M.Y., MARTÍNEZ, J.R. (1995) Comparative study of Colombian citrus oils by high-resolution gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry, J. Chromatograph. A 697: 501-513.

redestilación a la planta de rectificación de CENIVAM, en donde además se efectuarán las pruebas de calidad y se empastrarán para su exportación.

3.2.6 Objetivos del proyecto.

Objetivo general

Impulsar en Colombia una nueva alternativa en el campo agroindustrial que contribuya al desarrollo económico y social del país, ofreciendo aceites esenciales crudos de alta calidad, para que su refinación sea comercialmente viable.

Objetivos específicos

- Cultivar y reproducir plantas aromáticas idóneas para la extracción de su aceite esencial.
- Mejorar la calidad de vida de la población afectada en el proyecto a través del mejoramiento de las condiciones educativas, salud y la infraestructura del lugar.
- Inducir el cultivo de especies aromáticas con el fin de sustituir la economía ilícita de la región.
- Generar una alternativa económica para la sostenibilidad de las familias campesinas de los municipios de Bolívar, el Peñón y San Gil a través de la generación de empleo y los recursos percibidos por la venta de los aceites esenciales crudos.

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

3.3.1 Nombre comercial

Aceite esencial crudo de Cidrón

Aceite esencial crudo de Limonaria

Aceite esencial crudo de Vetiver

Aceite esencial crudo de Romero

Aceite esencial crudo de Patchouli

Aceite esencial crudo de Geranio

Aceite esencial crudo de Estragón Francés

3.3.2 Características del mercado.

La industria de los aceites esenciales a nivel mundial abarca cerca de 1.300 millones de dólares anuales en el 2005, manteniendo una presencia constante en el comercio global del sector sus principales importadores y exportadores, entre los cuales se destacan Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Brasil y China, en donde se concentra en conjunto el 70% de las ventas totales. Sin embargo, su fabricación proviene de países en vías de desarrollo como Indonesia, Madagascar, Sri Lanka, Comoros, etc. lo cual demuestra la importancia de los climas tropicales y subtropicales para el desarrollo de estas especies. Estos productos se conocen como bienes intermedios y su producción está orientada a empresas que atienden varios sectores del mercado, las cuales lo utilizan como materia prima en la elaboración de saborizantes y aromatizantes para alimentos, jabones, detergentes, perfumes, lociones, entre otros. El comercio internacional de aceites esenciales está controlado por dos grandes sectores económicos que acopian la mayor parte

de la producción mundial: las grandes empresas de sabores y fragancias y los grandes acopiadores o brokers de materias primas para estas industrias. La mayoría de estas empresas están establecidas en EE.UU., Europa y Japón²⁵.

Reportes de los Estados Unidos (USDA AGRICULTURA SERVICE), han publicado datos que demuestran que los Estados Unidos actualmente importan más de diez veces especias y botánicas de las que allí se exportan. Por ejemplo tenemos la salvia usada en las industrias de empaque de cárnicos, de la cual los Estados Unidos importan alrededor de 1.700 toneladas métricas por valores cercanos a los 5 millones de dólares. El único método para procesar este cultivo por los norteamericanos actualmente es como aceite por destilación²⁶.

La demanda depende, en última instancia, del comportamiento del consumidor, en donde se distinguen dos niveles: el primero es el consumo de productos que contienen aceites esenciales, pero cuyo contenido en aceites esenciales no es especificado, y que tiene poca influencia en el comportamiento del consumidor final (polvos de lavar, perfumes a base de alcohol), el segundo es el consumo de productos por los cuales la presencia y contenido de extractos naturales son conocidos para el consumidor final. Aquí la inclusión de aceites esenciales puede ser un factor importante en el mercadeo (cosméticos, aditivos naturales para alimentación.)²⁷

²⁵ ROBERTO BARREYRO - JORGE RINGUELET, Consideraciones para comenzar un cultivo de orégano y menta. [En línea]. Argentina, 2007. Disponible en <http://www.cuencarural.com/frutihorticultura/aromaticas/consideraciones_para_comenzar_un_cultivo_de_oregano_y_menta/> [ingresado en 10 enero de 2007]

²⁶ GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA, Plantas aromáticas y medicinales. [En línea]. 2002. Disponible en <www.cundinamarca.gov.co/cundinamarca/archivos/FILE_EVENTOSENTI/FILE_EVENTOSENTI13235.doc> [ingresado en 10 de enero de 2006]

²⁷ INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA, Estudios en domesticación y cultivo de especies medicinales y aromáticas nativas. [En línea]. Uruguay. Noviembre de 2004. Disponible en <<http://www.mgap.gub.uy/BibliotecasdelMGAP/BibliotecaCentral/Boletines/B8Publicaciones/arom%C3%A1ticas.pdf>> [ingresado en 10 de junio de 2006]

3.3.3 Definición del producto

El aceite esencial es una mezcla compleja de metabolitos secundarios volátiles aislados del material vegetal por medio de destilación por arrastre con vapor, o por hidrodestilación. Los aceites están formados principalmente por dos clases de sustancias: hidrocarburos (monoterpenos, $C_{10}H_{16}$; y sesquiterpenos, $C_{15}H_{24}$) y compuestos oxigenados, entre los cuales figuran éteres, esteres, alcoholes, aldehídos y ácidos, en menor proporción. Se extraen principalmente de las hojas, tallos, flores y frutos de algunas plantas vegetales.²⁸

3.3.4 Consumidores.

- Las empresas pertenecientes al sector cosmetológico, alimentario, farmacéutico y de perfumería.
- Cualquier empresa dedicada a la elaboración de productos que requieran de aceites esenciales para su fabricación (velas, papelería, aromaterapia, productos para el hogar, etc.)

²⁸ CENIVAM, Propuesta unidad productiva de aceites esenciales Bolívar, el Peñón y San Gil.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

El mercado internacional de aceites esenciales a lo largo de los últimos cinco años se ha mantenido estable alrededor de un valor de 1.300 millones de dólares anuales. Los primeros cinco países (Estados Unidos con 23%, Francia 13%, Reino Unido 11%, Japón 7% y Alemania 7%) importadores de aceites esenciales concentran el 62% de las importaciones mundiales. Un análisis del comercio de aceites esenciales a lo largo de los últimos años permite observar que los principales exportadores e importadores han mantenido una constante presencia en el comercio global del sector, de allí que este producto haya venido presentando un comportamiento creciente en cuanto a sus exportaciones, entre 1999 y 2001 creció 111%.²⁹

El principal país importador de aceites esenciales a nivel mundial es Estados Unidos, que ostenta el mismo rol en las exportaciones del sector; esto mismo se repite con los otros dos principales importadores, Francia y Reino Unido, que a su vez son grandes exportadores de aceites esenciales. Estos países son grandes productores y exportadores de determinados aceites esenciales, pero no de otros, dependiendo de los requisitos de clima y suelo que requiera cada especie silvestre o cultivada, por lo que participan a su vez como importadores de aquellos aceites para los cuales tengan demanda insatisfecha.

²⁹ www.exportar.org.ar/modules/Publicaciones/aceitesesenciales.pdf [ingresado en Octubre 27 de 2006]

Un análisis del comercio de aceites esenciales a lo largo de los últimos años permite observar que los principales exportadores e importadores han mantenido una constante presencia en el comercio global del sector.

El mercado para aceites esenciales puede dividirse en los siguientes sectores:

- Cosmético (principalmente en productos para el cuidado personal)
- Alimentos (saborizantes y bebidas)
- Farmacéutica, en particular en la homeopatía y aromaterapia.

El uso de aceites esenciales en alimentos se ha incrementado firmemente en los últimos años. Este sector parece muy prometedor para el crecimiento de la demanda. No obstante, debe tenerse en cuenta que la introducción en el mercado de la Unión Europea de aceites esenciales nuevos encontraría muchos obstáculos y tomaría mucho tiempo, dinero y esfuerzo³⁰. En la industria de cosméticos (cuidado personal), un buen número de aceites esenciales bien conocidos y relativamente baratos se encuentran ya a disposición en el mercado, mientras que la introducción de aceites como ingredientes farmacéuticos necesita tener pruebas de propiedades excepcionales y un destacado soporte técnico.

4.2 ROMERO (*Rosmarinus officinalis*.)

4.2.1. Identificación del producto.

El aceite esencial de Romero se obtiene por destilación por arrastre de vapor o hidrodestilación de la parte aérea de la hierba *Rosmarinus officinalis* L. Es un aceite líquido de color amarillo verdoso débil, de olor suave y agradable, ligeramente alcanforado. Sabor amargo y refrescante. Este aceite es empleado para aromatizar todo tipo de alimentos, sus componentes son empleados para la

³⁰ Scan de Mercado de Aceites Esenciales. Programa Nacional de Biocomercio Sostenible. Bolivia.

elaboración de perfumes. Se ha descubierto ahora que contiene sustancias químicas altamente antioxidantes y es, asimismo, rico en vitaminas C y PP.³¹

El Romero posee una cualidad que se expresa en el tipo de acción que ejerce sobre nuestro organismo: la parte dulce de su aroma nos indica que actúa sobre el metabolismo de los azúcares en el organismo, apoyando su regulación. Al mismo tiempo aumenta la energía y mejora la capacidad de concentración y las facultades mentales y sensoriales.

Los componentes químicos principales del aceite de romero son α -pinene, borneol, β -pinene, alcanfor, acetato del bornilo, canfeno, el 1.8-cineol y limoneno.

El Romero es utilizado muy a menudo en el agua de colonia. Era uno de los ingredientes principales del "Agua de Hungría", bautizada así por lo bien que le fue a una de las reinas de Hungría. También forma parte de lociones para el cutis. Este aceite esencial que huele quebradizo y limpio es muy bueno para estimular el cerebro, mejorando la memoria y claridad mental, también ayuda con problemas respiratorios, músculos tiesos, el hígado y la vesícula biliar.

USOS Y ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES

Especificaciones

Composición química. Los principales componentes químicos del aceite esencial de Romero se detallan a continuación:

³¹ http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consumo/2004/02/24/11014.php
[ingresado en Octubre 29 de 2006]

Tabla 4.1. Composición Química del Aceite Esencial de Romero

Compuesto	Porcentaje (%)
beta-bisabolene	0.06-0.13
borneol	3.00-4.51
bornyl acetate	0.12-0.86
alpha-cadinene	0.08-0.98
delta-cadinene	0.18-0.77
camphene	3.21-3.98
camphor	7.42-10.80
delta-3-carene	0.15-0.20
beta-caryophyllene	2.41-4.32
1,8-cineole	43.53-53.48
para-cymene	0.99-1.40
beta-farnesene	0.37-0.51
alpha-humulene	0.27-5.43
limonene	1.86-2.06
linalool	0.73-1.76
myrcene	1.27-1.60
alpha-pinene	9.56-12.72
beta-pinene	5.53-7.83
(E)-sabinene hydrate	0.04-0.19
terpinen-4-ol	0.69-0.91
alpha-terpinene	0.52-0.66
gamma-terpinene	0.93-1.19
alpha-terpineol	0.00-2.46
terpinolene	0.29-0.36

Fuente: J. C. Chalchat, R. P. Garry, A. Michet, B. Benjlali and J. L. Chabart, Essential oils of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). The chemical composition of the oils of various origins (Morocco, Spain, France). *J. Essent. Oil Res.*, 5, 613-618 (1993).

Tabla 4.2. Características Físico – Químicas del Aceite Esencial de Romero

Gravedad específica	0.90000 - 0.91500 a 25 °C.
Solubilidad en agua	Insoluble
% Volátil por volumen	100.00 %
Punto de destello	104.00 °F. TCC (40.00 °C.)
Color	Amarillo verdoso débil.
Olor	Suave alcanforado.
Densidad:	0,90 0,92
Índice de refracción	1,4669

Fuente: <http://www.thegoodscentscompany.com/msds/md101892.html>, The Good Scents Company material safety data sheet for rosemary oil (rosmarinus officinalis) morocco.

USOS

Es un buen reconstituyente en general por los efectos que produce sobre el sistema nervioso y circulatorio. Es un estimulante para los nervios por el aceite esencial que contiene estando recomendado en las astenias y convalecencias. Aumenta ligeramente la presión sanguínea, la circulación periférica y es muy útil en la arterosclerosis y las migrañas. Por su efecto sobre la zona hepática y las paredes venosas, es un buen auxiliar en el tratamiento de los depósitos de colesterol. El aceite de romero se utiliza para limpiar la piel, como tratamiento para caída del pelo, caspa, la fatiga mental, dolores de cabeza y jaqueca. También es conocido por fortalecer la memoria y aliviar la congestión linfática. El aceite de romero es un tónico, astringente, diaforético y estimulante. Tiene las características carminativas de otros aceites volátiles y es un remedio estomacal y una nervina excelente, curando muchos casos de dolor de cabeza. Se emplea principalmente, externamente, como alcohol de romero, en lociones de cabello, por su olor y efecto en estimular el crecimiento del cabello y la prevención de calvicie prematura. Una infusión de la planta secada (hojas y flores) combinado con bórax y utilizado frío, hace uno de los mejores lavados de cabello conocidos. Forma un remedio eficaz para la prevención de escamas y caspa. El Romero es

también uno de los ingredientes usados en la preparación de la famosa Agua-de-Colonia.³²

Uso interno

Tiene efectos estimulantes y tónicos; favorece la recuperación en las enfermedades respiratorias y del aparato digestivo y ayuda a superar las afecciones del hígado.

Antioxidante: Contiene ácido rosmarínico, mirceno y canfeno con propiedades antioxidantes. Estas propiedades pueden ser muy útiles en el tratamiento de enfermedades como el Sida, el cáncer o el Alzheimer. Esta misma propiedad puede ser aprovechada para el tratamiento de enfermedades degenerativas como la artrosis.

Uso externo

Cabello: La aplicación de fricciones sobre el cuero cabelludo con una parte de aceite de romero mezclado en dos partes de aceite de almendra, ayuda a mejorar la circulación en esta zona y favorece el nacimiento de las raíces del cabello. Se utiliza en la elaboración de lociones naturales para el cuidado del cabello.

Uñas frágiles y quebradizas: Para aquellas uñas que se rompen con facilidad, se pueden realizar baños con el líquido resultante de una infusión bien cargada.

Alzheimer: Las fricciones con aceite de romero pueden ser útiles en el tratamiento de esta enfermedad.

³² <http://www.rootsherbal.com>, Roots Herbal Industries and Exports. [ingresado en Noviembre 15 de 2006]

4.2.2. Estudio de la oferta

➤ PRINCIPALES OFERTANTES

Los datos de Oferta encontrados corresponden a la comercialización y exportación del Aceite Esencial de Romero hacia los EE.UU., a partir de ello podemos encontrar las más representativas empresas que comercializan con este país:

- | | | |
|---|-------------------------------------|-------------|
| • | Ernesto Ventós S.A. | España |
| • | AMC Chemicals Limited | Inglaterra |
| • | Encee Aromatics P. Limited | India |
| • | H.D. de Silva & Sons (Pvt) Ltd. | Sri Lanka |
| • | INAN TARIM – ECODAB | Turkia |
| • | Derrij & Fils Co | Marruecos |
| • | Essential Senses | Reino Unido |
| • | Chemos GMBH | Germany |
| • | Quiberonforme | Francia |
| • | Wor-Biz Trading Co. Ltd – Chemicals | China |
| • | BFA Laboratoires, Le Cannel Cedex | Francia |

Fuente: <http://www.buyersguidechem.de>, <http://www.kellysearch.com/qz-product-116718-1.html>
[ingresado en Octubre 26 de 2006]

La empresa Ventós es una de las que más provee a EE.UU. de este aceite, y lo comercializa en sus tres tipos (Romero África, Romero Español y Romero Maruecos), cabe anotar, que Ventós ofrece un aceite de Romero de excelente calidad, de allí que sea tan buen competidor en el mercado de este aceite.

➤ OFERTA HISTÓRICA

El mercado de aceites esenciales es un mercado bastante intervenido por intermediarios. Por lo tanto no siempre los mayores exportadores son los principales productores, ni los principales importadores son los mayores consumidores³³.

La planta crece en abundancia en países de la región mediterránea como España, Francia, Córcega, Italia, Cerdeña, Yugoslavia, Turquía, el Oriente Medio, Libia, Túnez, Argelia y Marruecos. La destilación se realiza principalmente en España, Túnez, Yugoslavia, Francia y Marruecos, siendo Francia, España y Túnez los principales países productores de este aceite.³⁴ España provee en gran medida todos los aceites de romero, la calidad de aceites españoles varía del muy bueno al más pobre.

Sobre los datos encontrados de oferta de Aceite esencial de Romero, cabe anotar que solo se encuentran registrados los de Estados Unidos, esto debido a la escasez de información en otros países o a la veracidad de algunos documentos encontrados, solo en Estados Unidos estaba consignada la partida arancelaria del Aceite Esencial de Romero con lo cual se pudo obtener información veraz, en el cuadro 4.3 se puede observar solo la oferta histórica internacional del aceite esencial de Romero, consignándose los volúmenes de exportación hacia EE.UU. de Norte América.

En la tabla 4.3 se detallan los principales proveedores de Estados Unidos para el aceite esencial de Romero según el código arancelario HS 3301295037.

³³ Análisis de Mercado Internacional de Aceites Esenciales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt

³⁴ [http://www.silvestris.hu/site/Rosemary Oil.html](http://www.silvestris.hu/site/Rosemary%20Oil.html) [ingresado en Noviembre 1 de 2006]

Tabla 4.3. Oferta Histórica de Importación de Aceite Esencial de Romero a los E.U. Periodo 1989 - 2005

PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	1987		1988		1989		1990		1991	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
SPAIN	0.0		0.0		42.9	252	19.2	294	28.4	424
FRANCE(*)	0.0		0.0		21.0	188	29.0	306	22.0	266
SWEDEN	0.0		0.0		0.0	0	0.3	10	0.7	26
TUNISIA	0.0		0.0		0.8	10	0.0	0	1.6	23
UNITED KINGDOM	0.0		0.0		0.6	22	0.0	0	0.9	18
MOROCCO	0.0		0.0		0.0	0	0.2	2	1.0	11
SWITZERLAND(*)	0.0		0.0		0.2	3	0.0	0	0.2	8
TOTAL	0.0		0.0		65.9	481	48.8	616	54.9	782

PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	1992		1993		1994		1995			
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
SPAIN	15.2	214	16.2	204	18.7	207	20.5	297		
FRANCE(*)	39.7	450	42.8	356	26.6	483	34.9	717		
UNITED KINGDOM	0.3	4	0.2	10	0.5	6	0.1	3		
GERMANY(*)	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2		
MOROCCO	0.1	2	0.1	2	3.9	126	1.6	52		
SWITZERLAND(*)	0.0	0	0.0	0	0.1	1	0.6	15		
EGYPT	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.1	27		
INDIA	0.0	0	0.0	0	0.2	4	0.4	22		
ITALY(*)	0.0	0	0.1	82	0.0	0	0.1	71		
SWEDEN	0.3	12	0.0	0	0.1	6	0.3	16		
TUNISIA	2.2	31	4.6	63	8.6	129	1.0	55		
TOTAL	57.7	713	63.9	717	58.6	963	59.6	1,277		

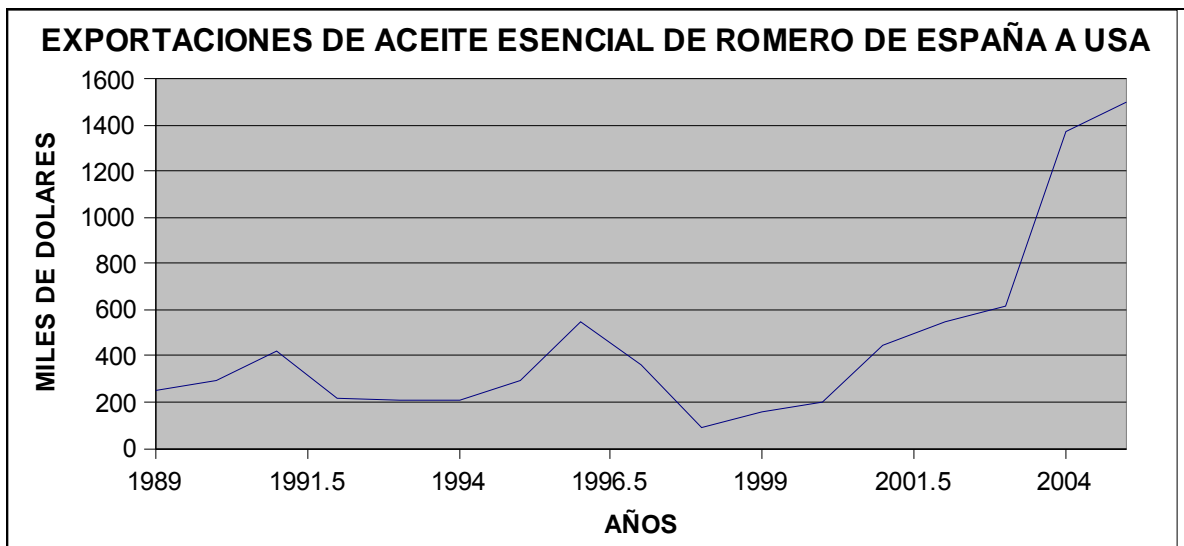
PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	1996		1997		1998		1999		2000	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
FRANCE(*)	30.8	462	51.4	504	82.3	910	64.7	868	36.9	655
SPAIN	19.4	551	17.1	363	7.3	92	12.1	159	16.1	202
UNITED KINGDOM	2.4	44	9.2	128	12.8	204	4.0	90	5.6	90
TUNISIA	0.0	0	7.8	131	1.5	27	5.4	102	2.5	48
CANADA	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.9	23	0.7	29
MOROCCO	0.6	21	6.3	108	213.5	220	19.3	40	1.4	24
TURKEY	0.0	0	0.5	24	30.0	32	0.2	3	0.2	21
CHINA, PEOPLES REPUB	2.0	10	0.0	0	0.0	0	0.9	17	12.1	16
GERMANY(*)	1.0	32	0.3	7	0.0	0	0.4	6	3.4	12
TOTAL	68.1	1,146	93.2	1,278	348.7	1,500	109.0	1,307	78.8	1,105

PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	2001		2002		2003		2004		2005	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
SPAIN	33.6	445	33.1	549	29.1	616	41.6	1,368	52.5	1401
FRANCE(*)	41.0	564	39.7	591	50.3	755	19.0	416	26.1	524
CHINA, PEOPLES REPUB	0.0	0	10.2	100	8.1	125	0.2	6	2.8	188
TUNISIA	13.9	251	1.4	48	6.0	186	1.6	48	10.7	181
UNITED KINGDOM	6.6	109	6.7	115	8.1	136	5.5	110	7.9	161
GERMANY(*)	3.2	57	0.3	21	0.6	78	1.0	181	0.5	90
BRAZIL	0.0	3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.5	38
MOROCCO	4.9	86	4.9	133	33.5	151	0.4	12	0.8	21
BULGARIA	0.0	0	0.0	6	0.0	0	0.0	56	0.0	17
HUNGARY	0.0	0	0.0	0	1.0	26	0.4	10	0.5	13
ITALY(*)	0.0	0	0.2	9	0.0	0	0.0	0	0.4	10
TOTAL	107.0	1,568	99.3	1,635	138.6	2,082	72.9	2,369	102.8	2,649

Fuente: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA

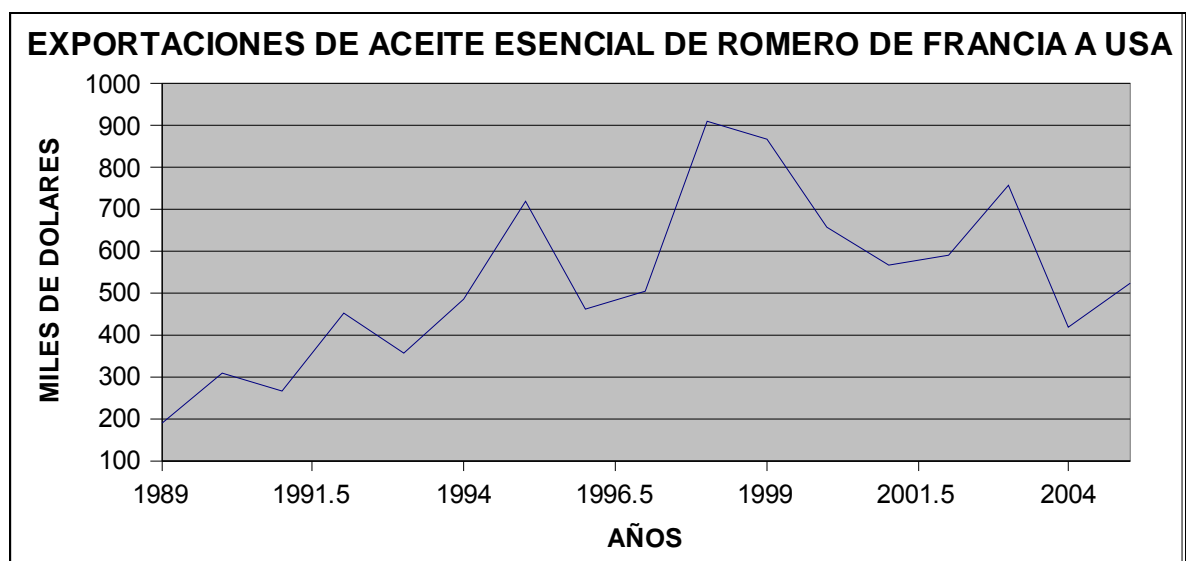
Los datos suministrados por las importaciones de Estados Unidos, muestran a España, Francia y Túnez como los principales productores y comercializadores de este Aceite Esencial.

Figura 4.1 Exportaciones de Aceite Esencial de Romero de España a USA



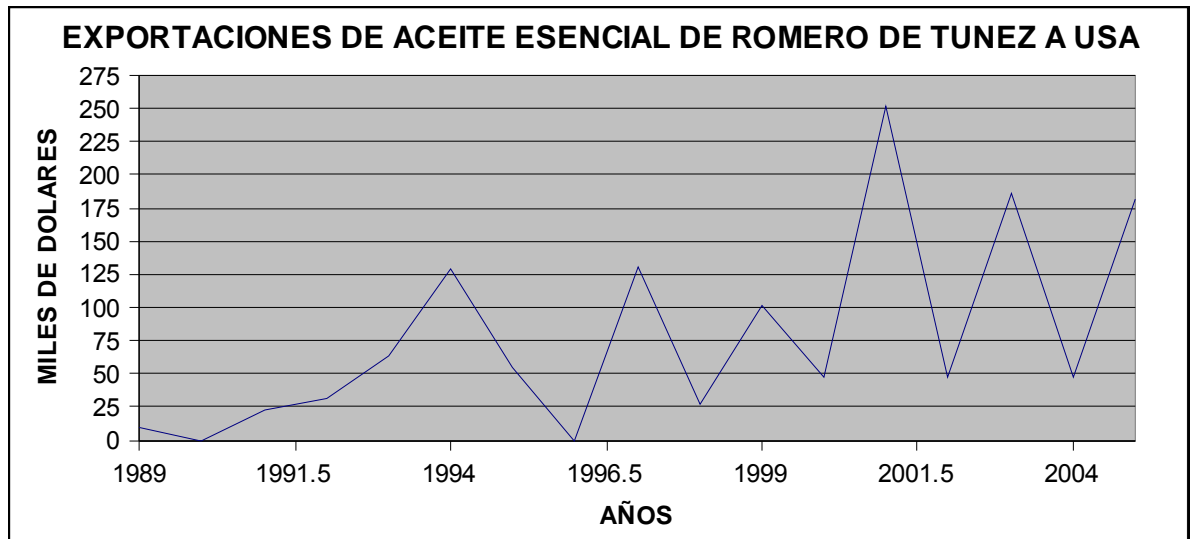
En la figura se puede observar como en los últimos años la oferta de España hacia Estados Unidos presenta un crecimiento debido posiblemente a que el mercado de las plantas medicinales, aromáticas y sus derivados está en auge y se está presentando un dinamismo de las importaciones, por la aceptación de este producto. Se puede observar, que desde 1998 España ha venido incrementando la cantidad de Aceite de Romero que exporta, esto se debe a la introducción en Estados Unidos de todo tipo de Aceites que por las condiciones del clima y vegetación no es posible de cultivar en ese país.

Figura 4.2 Exportaciones de Aceite Esencial se Romero de Francia a USA



Francia presenta una tendencia ascendente hasta el año 1999, luego comienza una tendencia decreciente, si observamos el año 2004 se puede apreciar un gran decrecimiento respecto al año anterior, se puede inferir que España con sus variedades de Romero ha venido quitándole un poco de mercado estadounidense a Francia, mientras Francia vende menos, España se apodera más del mercado.

Figura 4.3 Exportaciones de Aceite Esencial de Romero de Túnez a USA



De Túnez se puede observar un comportamiento inestable con muchos altibajos sobre su oferta a Estados Unidos, puede ser que en medida Estados Unidos prefiera comprarle a España y a Francia quienes ofrecen un Aceite de Romero de mejor calidad que el de Túnez, pareciera ser que Túnez estuviera como una opción de compra de este Aceite en caso de condiciones anormales de los otros países.

En general, la producción del Aceite se concentra en países en vía de desarrollo como resultado de la biodiversidad y de la mano de obra barata para sistemas que no se mecanizan fácilmente. De igual manera, países como Francia y España, se posicionan dentro de los mayores productores, debido a su gran población, consumo interno, su inversión en investigación y desarrollo al igual que su buen desempeño en negociaciones de exportación³⁵.

³⁵ www.iucn.org, An economic study of essential oil production in the UK. [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

Actualmente el mercado cuenta con una buena parte de agentes comercializadores y dado el boom hacia el consumo de productos naturales, existen para los productores y exportadores de países en desarrollo nuevas oportunidades de capturar una porción del mercado; siempre y cuando estos se ajusten al desarrollo de la competitividad en precios y a los altos niveles de exigencia que plantean estos mercados en cuanto a estándares de calidad, empaques y normas ambientales³⁶.

Es importante resaltar que la situación internacional del mercado de aceites esenciales es compleja; el éxito depende de factores como el clima adecuado, la investigación, inversión e innovación, producción a bajos costos, relaciones establecidas con las industrias demandantes y política de estado en cada país³⁵.

De lo mencionado anteriormente se observa claramente que el principal competidor son las empresas productoras de aceite esencial Español; por lo tanto es necesario conformar un buen sistema de costos, de tal manera que los costos de producción de la empresa sean menores a los de la competencia, aprovechando ciertos factores como la barata Mano de Obra y la disponibilidad de terrenos fértiles en Colombia.

³⁶http://www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfil%20producto%2024.pdf
[ingresado en Noviembre 1 de 2006]

4.2.3. Estudio de demanda

El mercado de aceites esenciales tiene la característica de ser restringido en cuanto a cantidades de demanda debido a que esta ya se encuentra desarrollada a nivel mundial; aunque sí existen variaciones en cuanto al nivel del producto demandado. La tendencia se dirige por ejemplo hacia aceites de calidad homogénea y hacia variedades cada vez más sofisticadas³⁷.

Los requisitos de calidad para este nicho de mercado son muy específicos. Por lo tanto, los compradores que en su mayoría se encuentran en las industrias alimenticia, farmacéutica y de fragancia tienden a desarrollar lealtades con los surtidores del producto. Solamente en casos de inestabilidad política, de la falta de cosecha o fuertes contaminaciones los compradores se fijan en nuevos proveedores.³⁸

Debido a la escasez de información de importaciones y exportaciones de este Aceite, el mercado para el presente estudio corresponde al mercado de exportación, constituyéndose como mercado objetivo los Estados Unidos de Norte América.

³⁷ www.exportar.gov.ar [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

³⁸ [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex164](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex164) [ingresado en Noviembre 1 de 2006]

Tabla 4.4. Volumen de Importación de Aceite Esencial de Romero en el Período 1989 – 2005

V o l u m e n (MT)								
1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
65.9	48.8	54.9	57.7	63.9	58.6	59.6	68.2	93.2

V o l u m e n (MT)							
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
348.7	109.0	78.8	107.0	99.3	138.6	72.9	102.8

Fuente: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA

➤ **PRINCIPALES DEMANDANTES**

La estadística de la demanda no está fácilmente disponible. Consecuentemente, la industria debe confiar en estimaciones para los datos de importaciones y exportaciones. Por esta razón, para efectos de este estudio se realizaron proyecciones de demanda con los datos de importación de EE.UU., teniendo en cuenta que este país³⁹ junto con la Unión Europea son los mayores importadores de estos productos naturales⁴⁰. Estos datos fueron extraídos de la página Web del Servicio Agrícola Extranjero del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (FAS-USDA).

El consumo total de aceite esencial de Romero en los Estados Unidos está orientado a las empresas productoras de colonias, perfumes, antisépticos.

³⁹ <http://www.exportapymes.com/oportunidades-comerciales/aceites-esenciales-eu> [ingresado en Noviembre 12 de 2006]

⁴⁰ www.agroindustrial-amc.com/files/aceites%20esenciales.htm [ingresado en Noviembre 11 de 2006]

La importaciones de Aceite esencial de Romero han alcanzado una cifra de 2,369,151 dólares según la FAS/USDA.

Tabla 4.5 Estadísticas de Importación FAS/USDA Período 1989-2005

Estados Unidos (U.S.A)	
Año	Valor (Miles Dólares)
1989	481
1990	616
1991	782
1992	713
1993	717
1994	963
1995	1277
1996	1148
1997	1278
1998	1503
1999	1307
2000	1105
2001	1568
2002	1635
2003	2082
2004	2369
2005	2149

Fuente: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA

➤ DEMANDA HISTÓRICA Y FUTURA

El consumo de aceite esencial de Romero ha ido incrementándose paulatinamente, generando así una demanda futura prometedora. El análisis de la demanda se realizó tomando en cuenta el consumo internacional de aceite esencial de Romero basado en el cuadro *Estadísticas de FAS/USDA Período 1989-2005*

Para cuantificar la demanda potencial del producto para los años futuros se ha procedido a utilizar el software estadístico STATGRAPHICS el cual compara los resultados de la aplicación de los siguientes modelos de predicción:

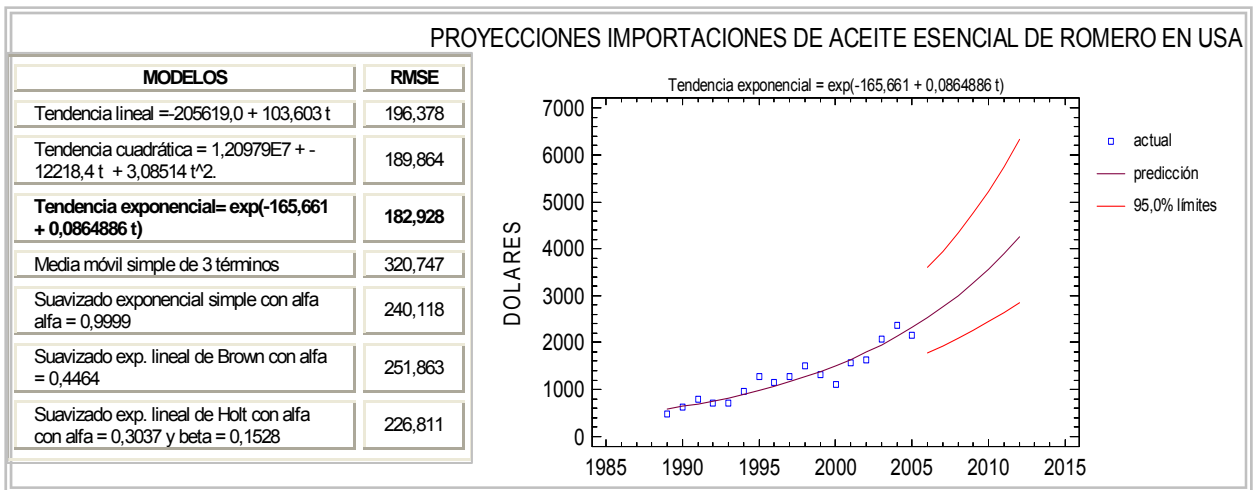
- Tendencia lineal = $a + b \cdot t$
- Tendencia cuadrática = $a + b \cdot t + c \cdot t^2$
- Tendencia exponencial = $\exp(a + b \cdot t)$
- Media móvil simple de 3 términos
- Suavizado exponencial simple con alfa = 0,9999
- Suavizado exp. lineal de Brown con alfa = 0,4446
- Suavizado exp. lineal de Holt con alfa = 0,294 y beta = 0,1498

Utilizando como criterio de selección el estadístico Raíz del Error Cuadrado Medio RMSE (seleccionando el de menor error) el cual determina el modelo de predicción que se ajusta a los históricos de datos.

Tabla 4.6 Proyección de la Demanda de Aceite Esencial de Romero hacia E.U Periodo 2006 – 2012

Estados Unidos (U.S.A)	
Año	Valor (Miles Dólares)
2006	2528,1
2007	2756,48
2008	3005,5
2009	3277,01
2010	3573,05
2011	3895,84
2012	4247,79

Figura 4.4 Proyección de importaciones de Aceite Esencial de Romero en USA



➤ PERSPECTIVAS DE LA DEMANDA

Analizando los datos mostrados en la tabla 4.4 e interpretando la curva del gráfico se puede observar que se proyecta una tendencia exponencial, ocasionando un crecimiento de importaciones de Aceite Esencial de Romero en USA, en donde cada año los Estados Unidos comprará más de este Aceite a los países productores; esto explica la cultura creciente que países desarrollados como E.E.U.U han venido teniendo a través del tiempo por el uso de productos naturales, quitándole gran parte del mercado a los productos sintéticos realizados a un menor costo.

También se puede inferir que la demanda de aceites esenciales para el Romero, presenta una tendencia al alza en cuanto a las cantidades demandadas por los Estados Unidos, durante los próximos 5 años. Se prevé que debido a la preferencia hacia el consumo de productos naturales, los mercados internacionales de plantas medicinales y aromáticas y sus derivados continuarán presentando gran

dinamismo en los últimos años, destacándose las industrias alimenticia, cosmética, farmacéutica y de sabores⁴¹.

Las posibilidades de entrar a competir en el mercado Estadounidense se ven restringidas por el aceite de romero de excelente calidad que España le ofrece, es de recordar que España brinda los tres mejores tipos de este aceite, de allí que en los últimos 5 años se haya apropiado del mercado.

Es importante que los empresarios interesados en participar con sus exportaciones en el mercado, inicialmente definan el uso para el que se pretenden destinar sus productos (industria de alimentos, industria farmacéutica o industria cosmética y perfumería), ya que cada tipo de industria puede tener requerimientos diferentes para el producto (diferentes niveles de algunos componentes, determinadas características físicas, etc.) por lo que el mismo aceite puede llegar a ser más apropiado para un uso que para otro.

Un mercado que puede confundir es el de la aromaterapia, ya que existen algunos aceites esenciales extremadamente costosos, esto se debe en buena medida a la cantidad de materia prima que se necesita para producir aunque sea una muy pequeña cantidad de aceites esenciales, tal es el caso para producir una onza de aceite de rosa se necesitan alrededor de 60,000 rosas y 250,000 jazmines para una onza de aceite de jazmín, sin embargo también se puede explorar la aromaterapia y recibir muchos de sus beneficios con tan solo unos pocos aceites esenciales de costo relativamente módico como lo es el Romero el cual tiene un

⁴¹http://www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfil%20producto%2024.pdf
[ingresado en Noviembre 11 de 2006]

mercado marcado dentro de esta industria, dado a que sus propiedades curativas y terapéuticas no son imitables por los productos sintéticos.

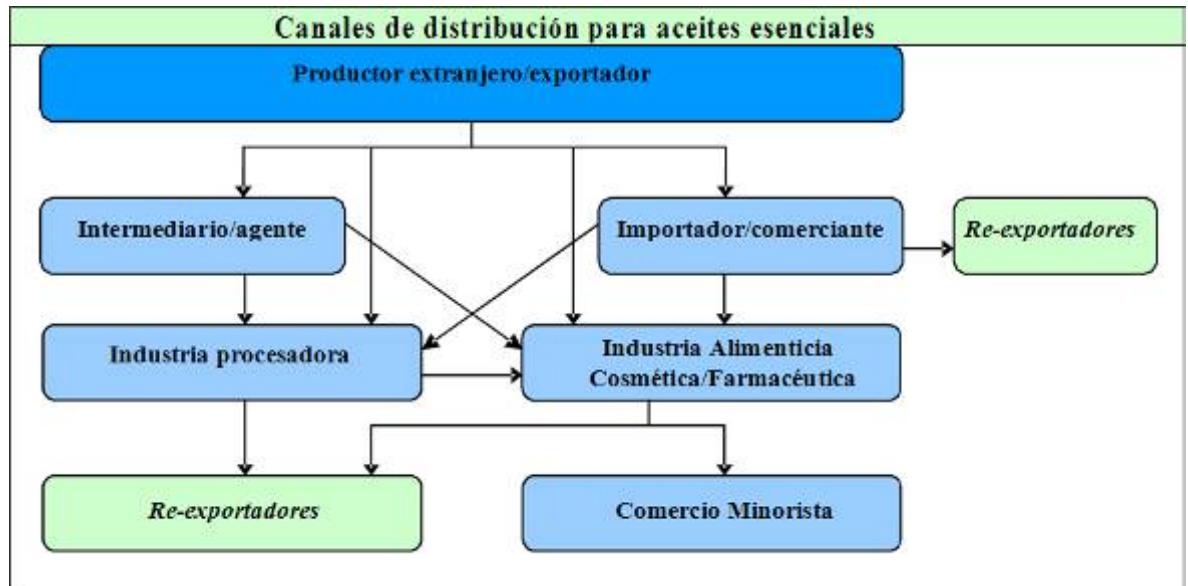
4.2.4. Sistemas de comercialización y precios.

➤ ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN

La estructura tradicional para la comercialización de aceites esenciales se inicia con el productor que vende a las casas de sabor, las cuales toman la decisión de añadir o no valor a los productos antes de venderlos al usuario final que puede ser una compañía farmacéutica, cosmética, alimenticia entre otras. Este sistema también ha sido suplido por los comerciantes, agentes y comercializadores que se valen del conocimiento que tienen acerca de los productores, para adquirir el aceite esencial directamente y posteriormente venderlo a las casas de sabor o en dado caso al usuario final.

La venta de aceites esenciales puede verse afectada por varios canales de comercio como queda indicado en la siguiente figura:

Figura 4.5 Exportaciones de Aceite Esencial se Romero de España a USA



Fuente: Tomado de EU MARKET BRIEF 2005, Essential Oils.

Agentes

Los agentes son intermediarios que realizan las órdenes de compra-venta de un cliente a comisión. Los productos no pasan físicamente a través de las manos de estos agentes y en ocasiones ni siquiera por los países donde operan. El cliente de un agente puede ser un fabricante procesador, un importador o un fabricante de productos terminados.

Importadores

Los importadores compran y venden normalmente a nombre de casas procesadoras y manufactureros de productos finales. Los importadores toman vías largas o cortas en el mercado dependiendo de sus expectativas en las tendencias del precio. Si un importador vende (vía corta) está pactando vender productos que todavía no posee, mientras que tomando una vía larga significaría que tiene productos no vendidos en su cuenta comercial.

Industria Procesadora

Compran materia prima y productos semielaborados para luego transformarlos, con el ánimo de venderlos a los procesadores finales. Estos compran los aceites esenciales y oleorresinas directamente a los importadores, o a través de los servicios de un agente. Sin embargo, generalmente los ordenan directamente del país de origen. Las compañías multinacionales de sabores también son abastecidas de aceites esenciales por su propia producción.

Fabricantes de productos terminados

Algunos fabricantes de productos terminados, como the Body Shop e Yves Rocher, que necesitan grandes cantidades de aceites esenciales (de forma regular), obtienen sus productos directamente de los productores en el extranjero. No obstante, la mayoría de los fabricantes de los productos terminados prefieren utilizar agentes o importadores, ya que éstos ofrecen una referencia situada en su propio país. Los aceites esenciales que necesitan ser procesados antes de ser usados por los fabricantes de productos terminados son comprados ya sea por la industria procesadora/ importadores procesadores o son procesados por el fabricante de productos terminados mismo.

Una de las ventajas de los importadores procesadores es que ellos pueden crear una composición total de sabor y dar excelentes servicios. Esto puede ocasionar cooperación con los fabricantes de los productos terminados.

Algo para tener en cuenta es que la mayoría de los importadores en la UE tienen un sitio de Internet, donde las partes interesadas pueden encontrar más información sobre el campo en el cual estos importadores están activos.

Transporte

En cuanto al transporte el aceite esencial de Romero debe ser transportado en bidones estándar de hierro de 200 L, que contienen aproximadamente 180 kg de aceite. Recubrimientos de Epoxy es común para aceites que pueden reaccionar contrariamente al hierro. En algunos casos, el bidón puede ser fabricado con plástico grueso. Aceites de menor volumen pueden ser transportados en recipientes pequeños de 25 a 100 L.

Existen varios aceites esenciales que nunca deben ser almacenados en recipientes plásticos, sino que deben envasarse en tambores de metal con revestimientos, como es el caso del aceite esencial de Romero.⁴²

El productor es responsable de lo siguiente:

- Asegurarse que los recipientes están correctamente sellados;
- Asegurarse que los recipientes tienen un espacio-vacío adecuado entre la superficie del aceite y la tapa del recipiente;
- Especificar en la etiqueta la identidad del producto, su origen y su peso neto y bruto.

La etiqueta de información del producto debe incluir:⁴³

- Nombre, ingredientes activos y forma farmacéutica;
- Contenido por peso, volumen o dosis;
- Excipientes conocidos por tener efectos reconocidos;
- Advertencias especiales y precauciones de almacenamiento;

⁴² Información suministrada por el CENIVAM

⁴³ QMS Essential Oils, ProFound Advisers In Development

- Fecha de caducidad.

Las normas de empaquetamiento y etiquetado han sido establecidas por ISO. En donde existe una opción, el empaquetamiento es una cuestión a negociar entre el cliente y el proveedor. Es de suma importancia crear una relación sólida con los clientes a través de la entrega de aceites esenciales conforme a sus requisitos y necesidades. En varios casos ha sido registrado que la relación proveedor cliente se ve dañada o el empaquetamiento de aceites esenciales en recipientes sucios, que por tanto contaminan el aceite. Esto tiende a ocurrir en aceites de bajo valor, causando que el precio final se eleve desproporcionadamente, ya que los aceites deben ser filtrados o rectificadas antes de ser usados.

Aunque el uso de bidones de 200 litros de segunda mano es ampliamente aceptado para varios aceites esenciales, debido al incremento del costo de bidones nuevos, es importante limpiarlos perfectamente y remover todos los residuos de impurezas que podrían afectar la calidad del aceite.

En Madagascar se producen aceites esenciales para la exportación, con un mínimo de orden de 25 kg, la distribución se realiza en tanque de 30 y 60 L.⁴⁴

➤ ANÁLISIS DEL PRECIO

Los precios de aceites esenciales pueden fluctuar ampliamente dependiendo de la materia prima del aceite. Como sucede con saborizantes y colorantes, el nivel del precio de aceites esenciales es influenciado por país de origen, clima, cultivo, la concentración de aceite y el método de extracción y factores económicos como

⁴⁴ <http://www.klimtech.com/RosePr.htm> [ingresado en Noviembre 3 de 2006]

tamaño de la cosecha, el resto de la cosecha anterior y la existencia de sustitutos sintéticos.

En caso de problemas climatológicos (ej. Lluvias abundantes), los precios se alzan. En algunas listas de precios se diferencia entre "spot market" y "shipment market". En el spot market, los aceites esenciales son entregados directamente de las existencias almacenadas por comerciantes. En el shipment market, los aceites esenciales son entregados del país de origen. En general, los aceites esenciales son más baratos en el spot market. ⁴⁵

El precio del aceite esencial de Romero se rige de acuerdo con la normatividad del mercado objetivo, variando de una marca a otra y a la calidad del producto.

A nivel nacional la política de precios asumida por los productores es de cubrir los costos de producción, conformándose con un margen de utilidad que corresponde al CERTEX (31% neto del valor FOB de exportación) más utilidad propia impuesta por CENIVAM.

Los precios actuales del mercado son los siguientes:

Tabla 4.7 Precios en dolares del Aceite esencial de Romero

Item	Nombre Latino	Origen	500ml	1L	4L
Rosemary	<i>Rosmarinus officinalis</i>	España	\$106.40	\$170.17	\$561.53

Fuente: Bulk Price List Spring 2004, www.cranberrylane.com [ingresado en Noviembre 3 de 2006]

Aceite esencial	Cantidad	Precio
ROSEMARY SPANISH	25 Lb	\$250
ROSEMARY MORROCCAN	25 Lb	\$480

Fuente: <https://secure.elkhart.net/lebermuth/catalog/catalog.html> [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

⁴⁵ Breve Scan de Mercado para aceites esenciales, Programa Nacional De Biocomercio Sostenible (PNBS), Bolivia.

4.3 PATCHOULI (*Pogestemon patchouli.*)

4.3.1. Identificación del producto.

El Patchoulí es una planta originaria de Indonesia y de Malasia. Se cultiva principalmente en Asia sobre todo en India, China e Indonesia. De su tallo y hojas secas se extrae un aceite esencial de color marrón cuyo aroma dulce, fuerte y persistente, se ha empleado tradicionalmente en diversas industrias para la elaboración de diferentes productos de perfumería, cosmética, aseo entre otros.

USOS Y ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES

ESPECIFICACIONES

Composición Química. Los principales componentes químicos del Aceite Esencial de Patchouli se detallan a continuación:

Tabla 4.8 Composición Química del Aceite Esencial de Patchouli

Proporción (%)	Compuesto
3,2	b-patchoulene
14,7	a-bulnesene (d-guaiene)
0,7	b-elemene
1,2	d-cadinene
2,8	b-caryophyllene pogostol
2,4	a-guaiene
13,4	patchouli alcohol
37,8	seychellene
8,3	other compounds
8,0	a-patchoulene

Fuente: http://media.allured.com/documents/FOE_sample.pdf, Chemical Composition of Patchouli Oil from Vietnam

Tabla 4.9 Características Físico – Químicas del Aceite Esencial de Patchouli

ASPECTO A 20°C	liquido viscoso transparente
COLOR	marrón
OLOR	canforacea, fondo amaderado
SABOR	-
DENSIDAD A 20°C (g/ml)	0,955 - 0,975
INDICE DE REFRACCIÓN nD20	1,5040 - 1,5150
ROTACIÓN OPTICA (°)	-65 / -48
PUNTO DE INFLAMACIÓN (°C)	110
SOLUBILIDAD	1:10 ETANOL 90
RIQUEZA (% GC)	-
ACIDEZ (mg KOH/g)	< 5.0

Fuente: J http://www.ventos.com/productos/tecnica_esenciales.asp?ID=02030002 Ventós Aceites Esenciales y Químicos Aromáticos

USOS

Actúa fuertemente en la regeneración del tejido cutáneo activando también la formación de colágeno y elastina.⁴⁶ Ideal para ayudar a pieles secas. Usado en el enjuague del cabello le aporta aroma, suavidad y brillo. Es muy usado para perfumes y para aumentar la libido.⁴⁷

Es sedante, cicatrizante, afrodisíaco, desodorante y antidepresivo. Se usa contra la ansiedad la depresión el cuidado de la piel y para cicatrizar.⁴⁸

Son conocidas sus propiedades antisépticas generales y por esta razón se lo utiliza en preparados de cremas para mejorar el estado general de la piel (posee efecto

⁴⁶ http://stecnic.com/principios_activos/A/A_48.htm [ingresado en Marzo 3 de 2007]

⁴⁷ <http://www.marnys.com/store/es/prod.asp?ref=AE122> [ingresado en Febrero 22 de 2007]

⁴⁸ <http://www.ikwal.com.mx/index.php?act=viewProd&productId=49> [ingresado en Febrero 28 de 2007]

rejuvenecedor) como también para tratar las afecciones relacionadas con ella (úlceras, acné, piel agrietada o simplemente cansada).⁴⁹

Así mismo se ha comprobado su utilidad en masajes para aliviar las molestias causadas por la gota. Como equilibrador del sistema neurovegetativo, este aceite, usado periódicamente en forma adecuada (en preparaciones diluidas), es excelente para quienes sufren de mal de Parkinson, ya que reduce el temblor.

Dado que su propiedad yang actúa estimulando y equilibrando el sistema nervioso, este aceite es un buen aliado para evitar la falta de atención o de concentración, que impiden el aprendizaje tanto dentro de los estudios como de las experiencias de vida que nos ayudan a evolucionar.⁵⁰

4.3.2. Estudio de la oferta.

➤ OFERTA HISTÓRICA

Indonesia es el principal productor de Aceite esencial de Patchouli, dado que en esta región se reproduce en excelentes condiciones esta planta, debido a la posición geográfica de dicho país.

El aceite de Patchouli se extrae del cablin de Pogostemon, de la familia de Labiatae que se cultiva en climas tropicales. Principalmente es producido y comercializado por Indonesia quien lo distribuye hacia los países de la Unión Europea y Estados Unidos en cantidades considerables.⁵¹

⁴⁹ <http://deon.com.ar/29aromaterapia.html> [ingresado en Marzo 1 de 2007]

⁵⁰ <http://cgi.ebay.es/ws/eBayISAPI.dll?ViewItem&item=120102243433&indexURL=> [ingresado en Marzo 8 de 2007]

⁵¹ www.amchamar.com.ar/tradenew/publicaciones/exportar/Informe%20Mensual%202013-Agosto.pdf [ingresado en Mayo 5 de 2007]

Debido a que los datos encontrados de oferta de Aceite esencial de Patchouli corresponden solo a Estados Unidos debido a la escasez de información de otros países, en la tabla 4.10 se puede observar solo la oferta histórica internacional del aceite esencial de Patchouli, consignándose los volúmenes de exportación hacia EE.UU. de Norte América.

En la tabla 4.10 se detallan los principales proveedores de Estados Unidos para el aceite esencial de Patchouli según el código arancelario HS 3301295029.

Tabla 4.10 Oferta Histórica de Importación de Aceite Esencial de Patchouli a los E.U. Periodo 1989 - 2005

PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	1989		1990		1991		1992		1993	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
INDONESIA	162.8	2,816	222.5	3,397	206.2	2,597	179.5	2,741	311.3	5,755
FRANCE(*)	37.3	649	33.6	624	19.6	383	48.1	886	37.9	815
SWITZERLAND(*)	1.2	31	4.1	123	12.6	295	13.5	347	11.6	353
CHINA, PEOPLES REPUB	0.2	3	0.0	0	0.0	0	3.6	45	18.0	239
SINGAPORE	0.0	0	5.4	85	0.0	0	0.0	0	10.1	185
JAPAN	0.4	8	0.4	8	5.8	98	1.6	39	1.1	26
ITALY(*)	4.0	66	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.1	18
TOTAL	206.1	3,577	267.0	4,253	246.1	3,421	246.4	4,065	390.1	7,399

PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	1994		1995		1996		1997		1998	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
INDONESIA	416.7	7,909	280.9	4,731	245.2	3,703	255.5	13,720	223.4	19,611
SPAIN	0.0	0	0.0	0	9.0	251	32.0	1,433	50.0	6,584
SWITZERLAND(*)	13.6	523	20.5	603	16.5	467	15.0	457	23.2	3,237
FRANCE(*)	12.7	333	10.2	321	29.9	425	17.5	1,020	8.6	937
SINGAPORE	0.0	0	0.0	0	0.0	0	7.2	396	5.1	397
INDIA	0.0	0	16.0	282	0.0	0	0.0	0	1.1	140
UNITED KINGDOM	0.0	0	0.0	1	0.3	7	3.2	73	0.5	25
GERMANY(*)	0.1	9	0.1	3	0.9	18	0.2	4	0.1	6
EGYPT	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2
AUSTRALIA(*)	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.8	28	0.0	0
CHINA, PEOPLES REPUB	10.6	174	0.0	0	0.8	9	1.4	103	0.0	0
TOTAL	454.9	9,000	337.1	6,130	303.0	4,889	332.8	17,240	312.0	30,938

PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	1999		2000		2001		2002		2003	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
INDONESIA	295.7	6,573	228.9	4,639	185.7	5,527	197.1	4,887	161.0	4,217
SPAIN	30.0	2,730	45.6	2,311	34.5	1,131	43.1	1,228	27.6	913
FRANCE(*)	18.9	706	8.7	333	14.6	703	13.4	508	11.5	385
GERMANY(*)	0.0	0	0.0	0	0.6	23	2.4	89	9.6	191
SWITZERLAND(*)	5.1	346	3.0	146	5.1	179	6.0	198	4.0	144
UNITED KINGDOM	0.8	35	0.8	34	0.8	36	0.1	2	4.8	131
INDIA	1.2	24	0.0	0	8.5	238	0.0	0	1.4	31
SINGAPORE	17.2	339	10.0	169	18.0	450	0.2	5	1.0	27
TOTAL	368.9	10,753	297.4	7,649	269.4	8,327	263.3	6,954	221.0	6,049

PAISES	ENERO - DICIEMBRE									
	VALORES EN MILES DE DÓLARES Y CANTIDADES REPORTADA EN VOLÚMENES									
	2002		2003		2004		2005		2006	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
INDONESIA	197.1	4,887	161.0	4,217	169.2	4,699	212.2	6,031	316.4	7,630
SPAIN	43.1	1,228	27.6	913	43.8	1,694	41.3	1,792	35.2	1,558
FRANCE(*)	13.4	508	11.5	385	17.0	825	19.4	1,299	9.9	846
GERMANY(*)	2.4	89	9.6	191	2.1	128	1.0	113	1.7	242
CHINA, PEOPLES REPUB	0.0	0	0.0	0	0.0	5	0.9	22	6.0	121
SINGAPORE	0.2	5	1.0	27	53.8	1,417	31.6	872	3.9	93
UNITED KINGDOM	0.1	2	4.8	131	0.2	11	1.5	51	1.9	57
SWITZERLAND(*)	6.0	198	4.0	144	0.2	8	7.9	290	0.5	22
INDIA	0.0	0	1.4	31	0.2	11	0.0	0	0.8	19
AUSTRALIA(*)	0.1	11	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.2	7
TOTAL	263.3	6,954	221.0	6,049	286.5	8,799	316.1	10,494	376.7	10,594

Fuente: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA

Los datos suministrados por las importaciones de Estados Unidos, nos muestran a Indonesia, España y Francia como los principales productores y comercializadores de este Aceite Esencial.

En la tabla 4.10 se muestran que las exportaciones de aceite esencial de Patchouli hacia los Estados Unidos crecieron fuertemente entre los años 2004-2005 y 2005-2006, alcanzando en este último una cantidad en ventas de 316.400 kilogramos, lo que significó un aumento del 49% con respecto al resultado alcanzado en el año anterior.

Indonesia es el principal país proveedor de este aceite esencial, exporta alrededor de 316 toneladas por año aproximadamente a Estados Unidos. Participa en el mercado estadounidense con el 84% de las ventas totales de este producto, seguido por España con un 9%. Es importante mencionar también que las exportaciones totales de aceite esencial de Patchouli alcanzan las 376 toneladas por año.

España es el segundo país distribuidor de este aceite, exporta por año cerca de 35.200 kilogramos. Entre los años 2004 y 2006, las exportaciones españolas cayeron un 17%, las cuales se ven afectadas por la preferencia del mercado Estadounidense hacia el aceite esencial de Indonesia, cabe aclarar que Indonesia es un país en vía de desarrollo y ha crecido considerablemente gracias a las condiciones geográficas que presenta dicho país para la producción de un excelente aceite esencial de Pachouli; del mismo modo en Colombia se apunta a desarrollar este tipo de mercados aprovechando diversidad de sus climas.

4.3.3. Estudio de demanda.

El aceite de pachulí, tiene mucha demanda en la industria del perfume, cuesta un millón de rupias indonesias el litro, las comunidades lo venden a 200.000 rupias porque no pueden llegar al mercado y venderlo autónomamente. El transporte es difícil y por esta razón aceptan los precios, muchos más bajos, que ofrecen los comerciantes procedentes de las principales ciudades.⁵²

A su vez la demanda mundial de pachulí supera con creces la producción actual. El precio del aceite de pachulí fluctúa entre US\$ 20 y US\$ 30 el kilo, y el entusiasmo por el cultivo de la planta y la exportación de aceites esenciales a fabricantes europeos se ha propagado, señala Marie-Claude Frauenrath, Administradora del

⁵² www.ifad.org/gbdocs/eb/84/s/EB-2005-84-R-18.pdf [ingresado en Agosto 2007]

Programa de Reducción de la Pobreza a través de las Exportaciones (PRPE) que lleva a cabo el CCI.⁵³

Uno de los mayores productores de este aceite esencial es Indonesia quien lo comercializa en grandes cantidades a países como Estados Unidos.

Al analizar los siguientes datos de las importaciones estadounidenses se encontró que a lo largo del tiempo Estados Unidos ha adquirido en promedio cerca de 296.288 kilogramos por año de este aceite esencial. De los cuales Indonesia le vende cerca del 84%. Las importaciones han venido presentando un crecimiento positivo desde el 2004 hasta 2006 de un 55% aproximadamente.

Tabla 4.11 Volumen de Importación de Aceite Esencial de Romero en el Periodo 1989 – 2006 a Estados Unidos

V o l u m e n (MT)								
1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
206.300	267.000	246.600	246.300	390.200	455.000	337.100	303.000	332.800
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
312.000	368.9	297.4	269.4	263.300	221.000	286.500	316.100	376.594

Fuente: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA

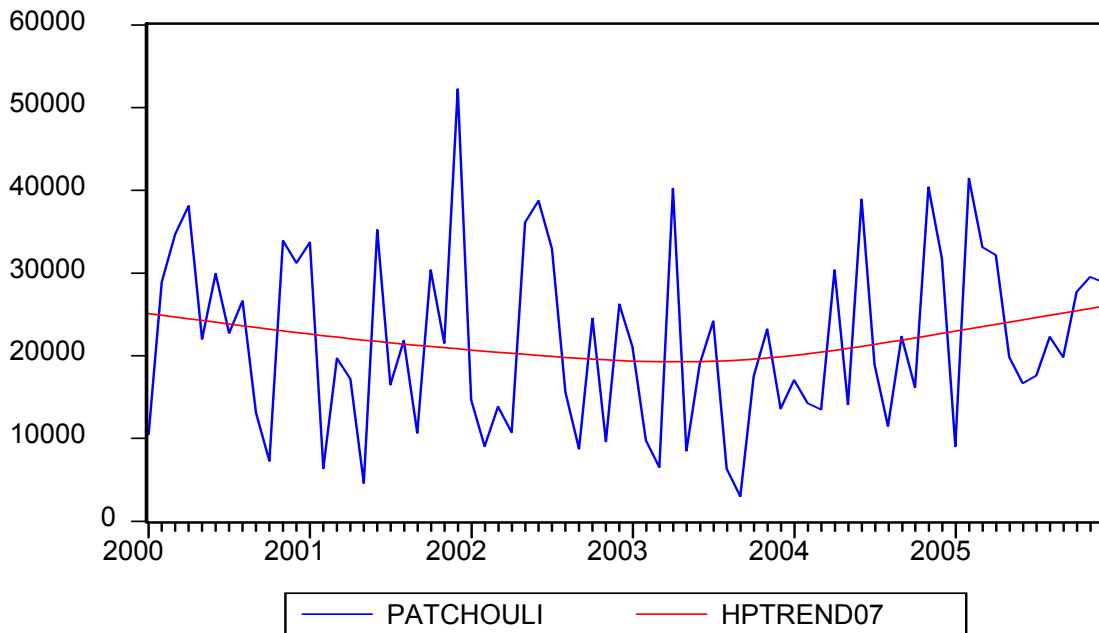
➤ PROYECCION DE LA DEMANDA

El análisis correspondiente a los datos de la demanda histórica de aceite esencial de Patchouli se realizó por medio del programa Statgraphics el cual permitió observar el comportamiento irregular de las cantidades demandadas por Estados Unidos a través de los últimos años. En primera instancia se pudo concluir que los

⁵³ <http://www.intracen.org/docman/PRSR8524.pdf>. [ingresado en Agosto 2007]

datos no presentan una distribución normal y con la ayuda de un correlograma se determinó que no existe estacionalidad entre los periodos analizados.

Figura 4.6 Correlograma de comportamiento de demanda de Patchouli



Fuente: Elaboración Propia – Equipo de trabajo

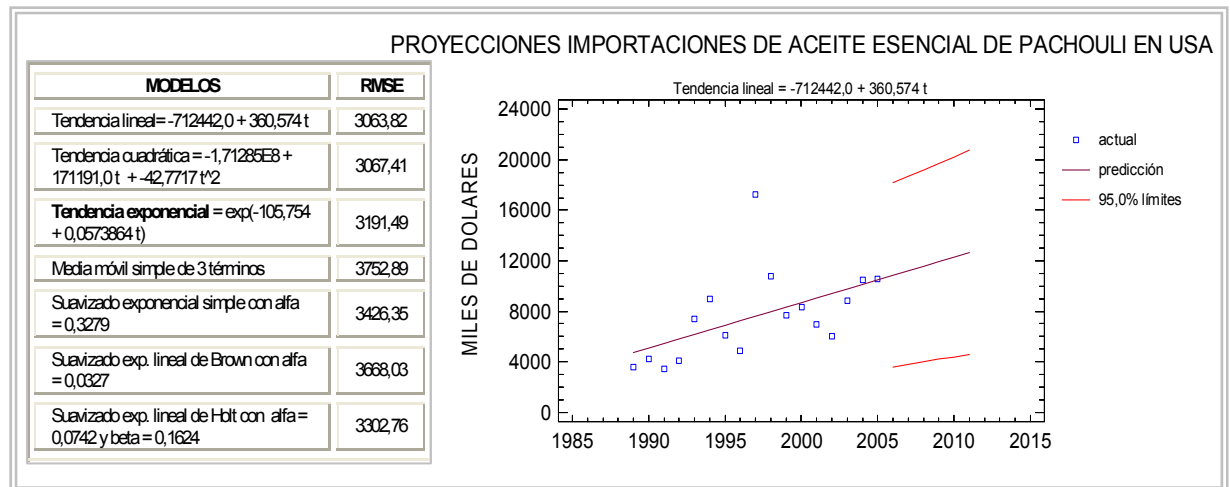
Una vez estudiada la figura 4.6 se procedió a aplicar el software estadístico Sthapgraphics, utilizando como criterio de selección el estadístico Raiz del Error Cuadrado Medio RMSE, como se menciona en el anterior estudio de mercados.

Los datos obtenidos durante este proceso fueron:

Tabla 4.12 Proyección de la demanda de patchouli

PROYECCION DE LA DEMANDA DE PATCHOULI	
AÑO	DEMANDA
2007	11228,9
2008	11589,4
2009	11950,0
2010	12310,6
2011	12671,1
2012	13031,7

Figura 4.7 Proyección de importaciones de Aceite Esencial se Patchouli en USA



Analizando el comportamiento de los datos proyectados para la demanda de aceite esencial de Patchouli de los siguientes siete años se encontró que existe una tendencia alcista en las importaciones de Estados Unidos, lo que permite concluir que las condiciones del mercado son favorables para la producción y comercialización a futuro de este producto.

Indonesia es actualmente el proveedor más grande del mundo aceite esencial de patchouli, ofreciendo más el de 80% del mercado mundial, dentro del cual se incluye Estados Unidos como principal demandante. Otros países que producen

son China, la India y España.⁵⁴ Se debe estudiar de manera cautelosa la refinación del Aceite Esencial Crudo producido en cada zona, debido que la preferencia del aceite esencial de pachouli de Indonesia obedece a unas características (composición química del aceite esencial) particulares ofrecidas por el mismo satisfaciendo las necesidades del cliente Estadounidense, por ello es necesario realizar un estudio exhaustivo de dicho aceite.

4.3.4. Sistemas de comercialización y precios.

➤ ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN

Los canales de distribución dependerán del segmento del mercado que se quiera penetrar.

✓ Mercado mayorista: Lo constituyen las industrias de perfumería, farmacéutica, cosmética, aseo, alimentaria y de productos para el hogar. En este segmento del mercado es posible negociar con el importador directamente o a través de intermediarios. Como en este tipo de transacciones se negocian grandes cantidades, el aceite esencial se comercializa a granel.

✓ Mercado minorista: Este sector comprende las tiendas naturistas, supermercados, centros de aromaterapia, entre otros, a quienes se distribuyen aceites esenciales que han sido sometidos a procesos de rectificación y refinación que mejoran su calidad y le agregan valor al producto. Generalmente los aceites que se destinan a este mercado se venden en presentaciones de menor tamaño debido a las aplicaciones que se les da y suelen tener altos precios de venta. En estos casos se hace necesaria la utilización de intermediarios.

⁵⁴<http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.botanagra.com/pct/plant.htm&sa=X&oi=translate&resnum=1&ct=result&prev=/search%3Fq%3Dwww.botanagra.com/pct/plant.htm%26hl%3Des> [ingresado en Agosto de 2007]

Empaque comercial

- ✓ Para su comercialización al detalle: Botellas de vidrio de color oscuro (azul o ámbar) en presentaciones de 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 50 ml, 100 ml.
- ✓ Para su comercialización a granel como materia prima para las industrias de perfumería, cosmética, alimentaria, entre otras: Barriles plásticos o latas metálicas (este último es utilizado debido a que el material no se afecta ni modifica las características del aceite) 20 litros, 50 litros, 100 litros, 220 litros.

Embalaje para el transporte

- ✓ La presentación para el mercado minorista se embala en cajas de cartón.
- ✓ En el mercado mayorista se distribuye por medio del paletizado, el cual consiste en agrupar el producto en sus respectivos sistemas de empaque y/o embalaje sobre una estiba de forma tal que facilite el transporte, cargue y descargue de forma segura como una sola unidad.
- ✓ Teniendo en cuenta los estándares en el manejo de carga internacional se utilizan estibas con dimensiones de 120 x 100 cm. La altura de apilado de los palets que se transportan en el contenedor no debe superar la medida de 2 metros, incluyendo las medidas del palet.

Publicidad y ventas

Con el fin de dar a conocer el producto, sus características y aplicaciones, las empresas comercializadoras de aceites esenciales utiliza Internet como medio para promocionar y vender los aceites esenciales a sus potenciales clientes.

➤ ANÁLISIS DEL PRECIO

La calidad y el valor del aceite esencial está determinado por su composición química, esta depende tanto de las variables intrínsecas (metabolismo del árbol), como extrínsecas (uso de fertilizantes, tipo de suelo, cantidad de lluvias y sobre todo la duración del proceso de destilación del aceite).

Un análisis detallado permite observar que la tendencia de los precios ha sido hacia el alza en los últimos años con marcadas fluctuaciones interanuales. En los años 1998 y 1999 los valores del aceite experimentaron un fuerte crecimiento positivo. En el caso de Indonesia el precio por kilo se incrementó en un 255% en 1997 respecto al periodo anterior, de la misma manera que en Francia donde aumento en un 300%.

Es importante resaltar que las variaciones en el precio unitario de venta son más frecuentes en los países que participan en menor medida en la comercialización de estos productos.

Podemos apreciar en la tabla una comparación de precios:

Tabla 4.13 Comparación de Precios – Aceite Esencial de Patchouli

Fuente	Precio [US\$] por Kg
Alibaba ⁵⁵	26
Bulgarian Pharmaceutical Group ⁵⁶	121 (normal) 91 (por volumen)
NAFED Indonesia cif Julio 2006 ⁵⁷	23
NAFED Indonesia cif Agosto 2006	23
NAFED Indonesia cif Septiembre 2006	23
NAFED Indonesia cif Octubre 2006	28
NAFED Indonesia cif Noviembre 2006	28
NAFED Indonesia cif Diciembre 2006	31
NAFED Indonesia cif Enero 2007	31
NAFED spot (pasar) Julio 2006	28
NAFED spot (pasar) Agosto 2006	28
NAFED spot (pasar) Septiembre 2006	28
NAFED spot (pasar) Octubre 2006	28
NAFED spot (pasar) Noviembre 2006	29
NAFED spot (pasar) Diciembre 2006	-
NAFED spot (pasar) Enero 2007	33

Indonesia vende el aceite esencial de Patchouli más barato a razón de 26 dólares/Kg. En conclusión se puede deducir que existen fluctuaciones representativas en los precios y que en países como Indonesia, Francia y Suiza las variaciones en los valores no son tan marcadas como en los otros países exportadores.

⁵⁵ http://www.alibaba.com/catalog/11291023/Pure_Patchouli_Oil.html agdex164 [ingresado en Marzo 2 de 2007]

⁵⁶ <http://www.bpg.bg/bulgarianrose/essentialoils/oils/patchouli.phtml> agdex164 [ingresado en Marzo 2 de 2007]

⁵⁷ http://www.nafed.go.id/harga.php?tahun=2006&idlaporan=3&idkelompok=III&vs_cari>Show agdex164 [ingresado en Marzo 2 de 2007]

4.4 GERANIO

Este aceite esencial es obtenido mediante destilación por arrastre a vapor de la planta *Graveolens del Pelargonium*, que es un arbusto de hojas partidas y rizadas, de una altura que oscila entre 0,80 y 1,5 m. Sus flores son asimétricas y de color violeta.

Las partes utilizadas para la destilación de este aceite, son las hojas, tallos y flores; su olor es floral, fresco, dulce, con una nota de sabor a fruta y una insinuación a menta⁵⁸. Normalmente es de color verde claro⁵⁹.

La planta debe ser cortada momentos antes de que las flores se abran y es necesario entre 300 y 500 kg de material vegetal para obtener 1kg de aceite esencial. La mayor parte de las glándulas del aceite esencial se encuentran en sus hojas. Después de cortar, las plantas se secan parcialmente para aumentar la producción de aceite⁶⁰.

La palabra "geranio" procede del vocablo griego geranos, que significa "abanico"⁶¹. Procede de la región del cabo de Buena Esperanza, en Sudáfrica, pero se cultiva abundantemente en países como Inglaterra, Hungría, España, Egipto, China, Italia, Marruecos, Japón, Suiza e Isla de la reunión llamada anteriormente Bourbon, una isla al este de Madagascar⁶².

⁵⁸ Geranio de olor a Limón. www.infojardin.com/fichas/perennes-anuales/pelargonium-crispum-geranio-limon.htm Consultado en febrero de 2007

⁵⁹ Rose geranium essential oil information. www.essentialoils.co.za/essential-oils/rose-geranium.htm Consultado en febrero de 2007

⁶⁰ Graveolens del Pelargonium. www.naturedirect2u.com/Essential%20oils/geranium.htm Consultado en febrero de 2007

⁶¹ Aceite esencial de Geraneo (Pelargonium graveolens). www.guaso.com/la_risa_aceites_esenciales.htm Consultado en febrero de 2006

⁶² Rose Geranium Essential Oil. www.mountainroseherbs.com/learn/geranium.php. Consultado en febrero de 2007

Sus componentes mayoritarios son el geraniol y el citronelal, además de linalol, terpineol, alcoholes feniletílico e isoamílico, citral, borneol, metilheptona, mentol y mentona⁶³.

4.4.1 Usos y usuarios.

El aceite esencial del geranio tiene un aroma fuerte, y se utiliza como nota media en perfumería. De igual manera, se considera un perfume natural, de uso frecuente en jabones, detergentes, cremas, talco en polvo y para aromatizar el tabaco, esto debido a que, no es tóxico. Tiene características antihongos, antisépticas, antiespasmódicas y diuréticas⁶⁴.

Hoy en día se conocen sus propiedades antibacterianas y se utiliza para heridas leves y quemaduras menores. Sus propiedades diuréticas, lo hacen adecuado para la preparación de cremas en tratamientos contra la celulitis y el acné.

También se le conoce por sus efectos en afecciones de la piel y puede ser utilizado en casi cualquier tipo de piel. Es uno de los aceites que se utilizan en preparados para tratar várices y úlceras dermatológicas. Además sus componentes suaves, permiten su uso sobre el rostro en tratamientos faciales como limpiador, astringente, tónico, y antiarrugas⁶⁵.

Es un analgésico y un sedativo suave, además, puede ser utilizado para la neuralgia y la inflamación.

⁶³ Geranio de olor. <http://www.sld.cu/fitomed/geranio.htm> Consultado en febrero de 2007

⁶⁴ Geranium Essential Oil.
essentialoils.health-g8way.com/Articles/An_Allrounder_with_Geranium_Essential_Oil.php
Consultado en febrero de 2007

⁶⁵ AROMATERAPIA. Geranio y Jengibre. www.deon.com.ar/18aromaterapia.html Consultado en febrero de 2007

Es un estimulante de la corteza suprarrenal y puede ser utilizado para balancear la producción de andrógenos.

El geranio es un buen insecticida debido a su contenido terpénico, lo que lo hace eficaz como repelente de los mosquitos. Puede también, ser utilizado en el tratamiento de piojos y de la tiña.

Empleado extensivamente como una sustancia aromática en la industria alimenticia y en la de bebidas alcohólicas y no alcohólicas⁶⁶.

El aceite esencial del geranio se utiliza para la síntesis y la fabricación de una gran cantidad de perfumes de alto grado de calidad, es decir, en la perfumería fina⁶⁷.

4.4.2 Composición.

El principal componente del aceite es el geraniol (6-20%), pero el citronelol está también presente (20-40%), y las mezclas de los dos alcoholes se han descrito como "rhodinol" y "reuniol"; el linalool está presente en fracciones más bajas (4-13%).

El aceite de geranio español, contiene 45% de geraniol y 25% de citronelol; el aceite africano contiene 60% de geraniol y 15% de citronelol; el aceite de Reunión contiene cerca de 40% ciento de cada uno de los componentes mayoritarios (geraniol y de citronelol)⁶⁸.

⁶⁶ Geranium essential oil
www.kevala.co.uk/library/aromatherapy_massage/the_kevala_guide_to_geranium_essential_oil.php Consultado en febrero de 2007

⁶⁷ Cultivation, extraction & Marketing Geranium oil. www.primaryinfo.com/geranium.htm Consultado en febrero de 2007

⁶⁸ OLEUM GERANII. www.henriettesherbal.com/eclectic/bpc1911/pelargonium_oleu.html Consultado en noviembre de 2006

El aceite de la reunión es muy rico en citronelol y tiene un olor de menta. El aceite argelino tiene un olor delicado. El aceite marroquí es similar al aceite argelino. El aceite francés tiene el olor más fino⁶⁹. A continuación se muestra en forma detallada la composición del aceite esencial de Geranio, producido en la Isla Reunión (bourbon):

Tabla 4.14 Composición química del aceite esencial de geranio

Compuesto	Proporción (%)	Compuesto	Proporción (%)
citronellol	21.38	geranyl tiglate	1.34
citronellyl butyrate	1.26	guaia-6,9-diene	3.90
citronellyl formate	8.37	linalool	12.90
geraniol	17.45	menthone	1.50
geranyl acetate	0.39	Iso - menthone	7.20
geranyl butyrate	1.04	2 -phenethyl tiglate	0.43
geranyl formate	7.55	(E)-rose oxide	0.21

Fuente: L. Ntezurubanza and F-X. Ayobangia, Perspectives de valorisation de plantes médicinales et aromatiques au Rwanda. In: 3e colloque produits naturels d'origine végétale, Edits., G. Collin and F-X. Garneau, pp. 37-52, Actes du colloque de Saint-Jean-sur-Richelieu, 18-24 Oct. 1995, Univ. Chicoutimi, Quebec (1996). Consultado en febrero de 2007

Tabla 4.15. Características físico – químicas del aceite esencial de geranio

Gravedad específica	0.8770 - 0.8990 a 25°C
Solubilidad en agua	Insoluble
% Volátil por volumen	100.00%
Punto de destello	185.00 °F. TCC (85.0 °C.)
Color	Amarillo verdoso débil.
Olor	Rosa picante.
Índice de refracción	1.46200 - 1.46980 a 20.00 °C

Fuente: The Good Scents Company material safety data sheet for geranium oil (*pelargonium graveolens*) bourbon. www.thegoodscentscompany.com/msds/md101892.html. Consultado en octubre de 2006.

⁶⁹ GERANIUM. www.hort.purdue.edu/newcrop/med-aro/factsheets/GERANIUM.htm

4.4.3 Estudio de la oferta.

➤ PRINCIPALES OFERENTES

Tomando en cuenta todas las marcas y orígenes, la producción mundial de aceite esencial de geranio es de unas 400 toneladas métricas por año, con un valor que oscila en los 20-30 millones de dólares. La isla Reunión, del Océano Indico, produce los de mejor calidad. Su producción es de unas 50-60 toneladas métricas anuales. La segunda calidad viene de los países del Norte Africano; Marruecos y Argelia que juntos producen unas 10 a 20 ton; Egipto unas 70 ton. China produce unas 100-150 ton/año de una calidad inferior. La producción de los países de Europa Oriental, incluyendo Rusia, es totalmente usada en el consumo interno⁷⁰. A continuación se citan importantes empresas proveedoras de aceite esencial de geranio, ubicadas en los países de mayor producción:

Tabla 4.16. Empresas proveedoras de aceite esencial de geranio

Nombre de la empresa	País	Contacto
Biosys Plant Extracts (Pty) Ltd	Sur de África	http://www.biosys.co.za
Clive Teubes (Pty) Ltd	Sur de África	www.teubes.com
A. Fakhry	Egipto	a.fakhry@starnet.com.eg
Hashem Brothers	Egipto	sales@hashembrothers.com
Chikunda Farm, Blantyre	Malawi	pancho@africa-online.net
Satemwa Tea Estate Ltd	Malawi	100667.1740@compuserve.com

Fuente: Marketing Manual and Web Directory for Organic Spices, Culinary Herbs and Essential Oils. Noviembre de 2006. www.intracen.org/organics/documents/marketing-manual.pdf. Consultado en febrero de 2007

⁷⁰ Aporte para el sector de plantas medicinales y aromáticas en el Uruguay. Noviembre de 2004. www.mercosurgtz.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=169&Itemid=40&lang= Consultado en agosto de 2006

➤ OFERTA HISTÓRICA

La información acerca de la oferta aquí presentada corresponde a las importaciones de aceite esencial de geranio que los Estados Unidos realiza del resto del mundo; siendo este país el más representativo en el mercado de aceites esenciales y con mayor información de este tipo. Los datos fueron obtenidos de la base de datos del Servicio Agrícola Extranjero del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (FAS-USDA), el cual registra tanto las importaciones como las exportaciones de los principales productos este país.

Cabe aclarar que los países de los cuales Estados Unidos importa, serán tomados como los oferentes de aceite esencial de geranio. En la tabla 4.17 se aprecia las exportaciones de aceite esencial de geranio por parte de los principales proveedores a Estados Unidos.

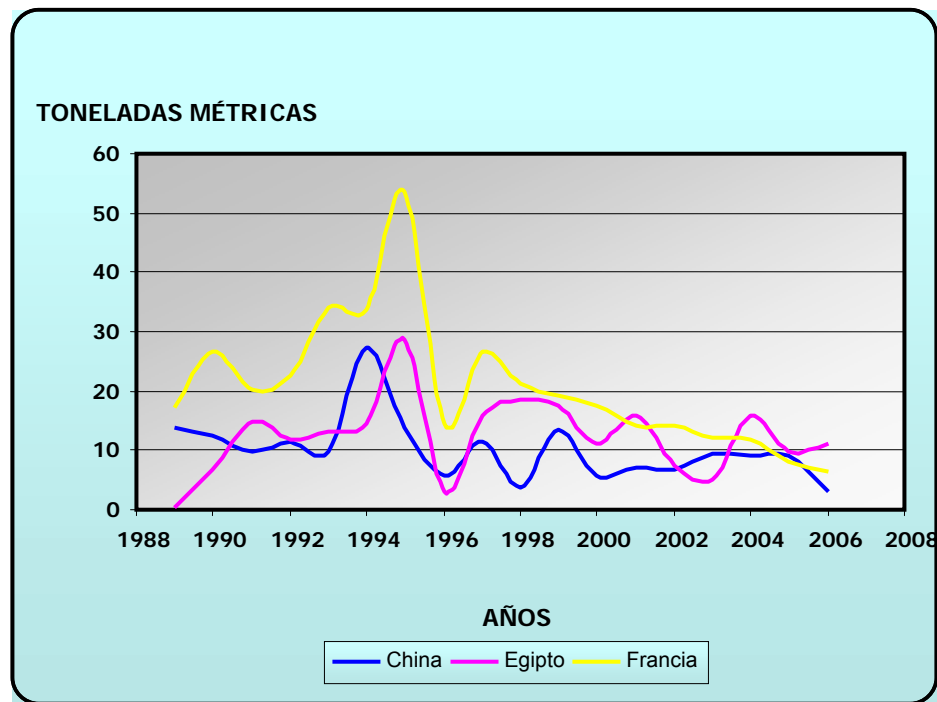
**Tabla 4.17. Oferta histórica de aceite esencial de geranio a los E.U.
(Toneladas Métricas)**

AÑO	CHINA	EGIPTO	FRANCIA	ALEMANIA	REINO UNIDO	HONG KONG	SUR-ÁFRICA	ESPAÑA
1989	13,90	0,40	17,20	2,60	1,60	0,40	0,00	0,00
1990	12,50	6,90	26,70	2,90	3,00	6,80	0,00	0,00
1991	9,90	14,90	20,10	0,60	1,60	0,00	0,10	0,50
1992	11,60	11,80	22,50	0,80	1,90	0,50	0,00	2,10
1993	9,90	13,00	34,20	0,90	0,70	0,00	0,00	0,30
1994	27,20	14,60	33,60	0,90	0,30	0,50	0,00	0,20
1995	13,80	28,70	53,70	0,70	0,30	0,00	0,00	0,20
1996	5,80	3,20	14,40	0,80	0,50	0,00	0,00	0,20
1997	11,40	15,90	26,70	0,50	1,80	0,10	0,20	0,00
1998	3,70	18,70	21,10	0,60	1,20	1,00	0,00	0,40
1999	13,60	17,40	19,30	0,20	0,90	0,00	0,10	0,00
2000	5,80	11,10	17,40	0,20	0,00	0,00	0,00	0,10
2001	7,00	16,00	14,00	1,30	1,00	0,00	0,00	1,30
2002	6,90	7,30	14,00	0,20	0,40	0,90	0,00	2,40
2003	9,40	5,20	12,00	0,80	0,90	0,00	0,00	0,00
2004	9,10	15,90	11,70	0,60	1,30	0,00	0,00	0,00
2005	9,20	9,80	8,20	0,80	1,00	1,00	0,00	0,30
2006	3,00	11,00	6,30	0,70	0,60	0,30	0,20	0,00

Fuente: Horticultura and tropical products division, FAS/USDA.
www.fas.usda.gov/ustrade/USTImHS6.asp. Consultado en octubre de 2006.

Se evidencia claramente a lo largo de los datos históricos, que los países de mayor aporte en las exportaciones de aceite esencial de geranio por parte de Estados Unidos son Francia, Egipto y China.

Figura 4.8 Comportamiento de la oferta de los principales países proveedores de aceite esencial de geranio a USA.



En la figura se pueden distinguir dos comportamientos, uno que va desde el año de 1989 hasta 1995 y el otro que parte desde el año 1996 y termina en el 2006. En el primer período se observa un crecimiento considerable en las exportaciones de estos países, especialmente en las de Francia, quien fue el líder y presentó un pico de exportación de 53,7 toneladas métricas en el año de 1995; mientras que Egipto y China presentaron un crecimiento similar entre ellos, llegando a exportar 28,7 en 1995 y 27,2 en 1996 respectivamente.

En el segundo período se muestra un descenso continuo de Francia, llegando a superarla Egipto en los años 2001 y 2004, lo cual puede ser explicado por el hecho de que Francia es un país comercializador, mientras que Egipto y China son productores de éste aceite.

Además, la Tabla 4.18 ilustra los promedios de crecimiento en los últimos 6 años, de los principales países oferentes, donde se puede confirmar el comportamiento observado en la figura 4.8, apreciando que Francia y China han descendido un 14 y 7% respectivamente en sus exportaciones a Estados Unidos de aceite de geranio, mientras Egipto muestra un crecimiento de 19%; de lo cual, se puede decir que Egipto ha empezado a quitarle mercado estadounidense a Francia y China debido a su nivel de productor y calidad de producto.

Tabla 4.18. PRINCIPALES PAÍSES OFERENTES DE ACEITE ESENCIAL DE GERANIO (Ton. Métricas)

País	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Ton. Métricas	% promedio de crecimiento
FRANCIA	14,0	14,0	12,0	11,7	8,2	6,3	66,2	-14%
EGIPTO	16,0	7,3	5,2	15,9	9,8	11,0	65,2	19%
CHINA	7,0	6,9	9,4	9,1	9,2	3,0	44,6	-7%

Fuente: Horticultura and tropical products division, FAS/USDA.

www.fas.usda.gov/ustrade/USTImHS6.asp. Consultado en octubre de 2006.

4.4.4 Estudio de demanda.

Se conoce que los mayores importadores de este aceite son EEUU (cerca de 65 ton/año); Francia (95 ton); Gran Bretaña (20 ton); Alemania (15 ton) y Japón (20 ton)⁷¹

La demanda mundial es difícil de evaluar, ya que las estadísticas de importación no siempre son fiables. Varios miembros del sector estiman la demanda mundial en 200 toneladas al año, aproximadamente. Sin embargo, las estadísticas de

⁷¹ Aporte para el sector de plantas medicinales y aromáticas en el Uruguay. Noviembre de 2004.
www.mercosurgtz.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=169&Itemid=40&lang=
 Consultado en agosto de 2006

importación de Estados Unidos y la Unión Europea muestran que el comercio mundial real fluctúa ampliamente y a veces puede exceder este nivel.

La reexportación de los principales países importadores (Francia en particular) es común⁷².

➤ **DEMANDA HISTÓRICA Y FUTURA**

La demanda histórica de Estados Unidos para el aceite esencial de geranio, se muestra en la tabla 4.19, la cual posee datos tanto de las cantidades como del valor en dólares de las importaciones, desde el año 1989 hasta el año 2006 y utilizados para realizar la respectiva proyección de la demanda hasta el año 2011.

Analizando los datos registrados en la tabla 4.19 se pueden observar dos comportamientos con respecto a las cantidades demandadas y al valor en dólares de éstas. El primero, se presenta entre los años de 1991 y 1992 y entre 1998 y 1999, donde las cantidades demandadas presentaron un alza y los valores de importación una baja, lo que hace pensar que durante estos períodos de tiempo el precio del aceite esencial de geranio presentó una disminución que llevó a incrementar el volumen de importaciones.

⁷²Geranium Oil. Marzo 12 de 1998. www.foodnet.cgiar.org/inform/Idea/Geranium.PDF Consultado en febrero de 2007

Tabla 4.19. Demanda histórica de los Estados Unidos para el aceite esencial de geranio

Año	Cantidad (Ton. Métricas)	Valor (US \$)
1989	39,7	1,886,856
1990	61,9	2,234,163
1991	49,5	2,044,813
1992	53,1	1,969,533
1993	64,3	2,924,892
1994	82,7	4,710,171
1995	106,8	6,076,256
1996	27,3	1,653,724
1997	58,1	2,755,746
1998	47,8	2,183,406
1999	52,0	2,110,710
2000	35,6	1,591,462
2001	40,7	1,787,132
2002	32,3	1,667,972
2003	28,4	1,676,019
2004	38,6	1,875,929
2005	30,2	1,448,201
2006	22,6	1,239,217
FUENTE: Horticultura and tropical products division, FAS/USDA. www.fas.usda.gov/ustrade/USTImHS6.asp. Consultado en octubre de 2006.		

El segundo, ocurre en los años 2002 y 2003 presentando un comportamiento contrario al expuesto anteriormente, es decir, las cantidades importadas disminuyeron mientras el valor en dólares presentó un ascenso, lo que pudo ser causado por un incremento en el precio de este aceite.

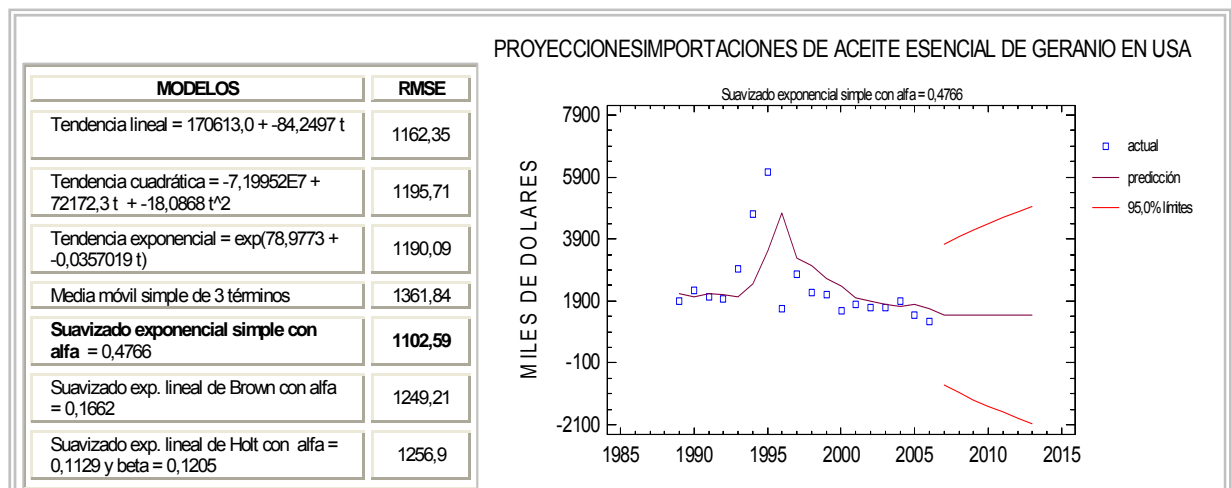
Para realizar la proyección de los datos, fue utilizado el software estadístico Sthapgraphics, utilizando como criterio de selección el estadístico Raíz del Error Cuadrado Medio RMSE, como se menciona en el primer estudio de mercados,

después de realizar el proceso de inserción y análisis de datos arrojó los siguientes valores:

Tabla 4.20. Proyección de la demanda de Estados Unidos para el aceite esencial de geranio

AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2011
CANTIDAD (Ton. Métricas)	28,6569	32,9135	35,9049	38,0072	39,4846	41,3573

Figura 4.9 Tendencia de la demanda de Estados Unidos para aceite esencial de geranio.



Según los datos proyectados e ilustrados en la figura 4.9, se observa claramente que la demanda de este aceite por parte de Estados Unidos se estima en ascenso por lo menos durante los siguientes 5 años, lo que representa una oportunidad para los productores que quieran incursionar en este mercado, ya que la tendencia es comprar directamente a los productores, lo cual se refleja en el aumento en las importaciones de Estados Unidos desde Egipto, país productor y la disminución de éstas desde Francia que es un país re-exportador de aceite esencial de geranio.

Además, es importante para los productores interesados, tener en cuenta la calidad de su aceite, ya que de ésta, puede depender en gran medida, el uso que se le dará y por ende el sector (perfumería, alimentos, detergentes) al cual puede concentrar su oferta.

Además de Estados Unidos se debe tener en cuenta que la Unión Europea representa un mercado atractivo para el comercio de este aceite, ya que allí se encuentran las grandes industrias de perfumería, especialmente en Francia, sabiendo, que el mayor uso que se le dá, es en este sector.

Es de resaltar que Colombia puede llegar a contar con una ventaja que es el Tratado de Libre Comercio (TLC), donde se ha acordado de manera preliminar un paquete "0x0" (productos que están desgravados en cada país), en el cual se encuentran incluidos los aceites esenciales⁷³. Este hecho permitirá establecer estrategias que flexibilizen el poder negociador con el cliente final, debido a la disminución de pago de este impuesto.

⁷³COLOMBIA – ESTADOS UNIDOS. TRATADO DE LIBRE COMERCIO. Febrero de 2005
www.mincomercio.gov.co/vbecontent/Documentos//negociaciones/TLC/rondas_negociacion/VIIRonda/Presentacion.ppt Consultado en marzo de 2007

4.5 VETÍVER

El nombre de Vetiver es nativo de la lengua Tamil (pueblo de la India)⁷⁴, donde su significado es "excavó a la raíz"⁷⁵, refiriéndose a la manera como se recogen las raíces. Su nombre botánico es *Vetiver zizanooides* y el aceite esencial es obtenido de la destilación por arrastre a vapor de sus raíces. Es una hierba alta, de hojas largas y estrechas, copetuda, perfumada, de vástagos rectos y con un sistema radicular subterráneo, característico de plantas de ésta familia.

La fuerte unión de la raíz con el suelo explica la adaptabilidad de la planta⁷⁶ y a diferencia de la mayoría de hierbas, el vetiver no forma una estera horizontal de raíces. Éstas pueden llegar a tener entre 2 y 4 metros de profundidad, por lo cual es muy utilizada para el control de la erosión⁷⁷.

Esta planta es nativa de la India, Indonesia y Sri Lanka del sur. También se cultiva en la Reunión, las Filipinas, las islas Comoro, el Japón, Oeste de África y Suramérica. Su aceite esencial se produce principalmente en Java, Haití y la Reunión. El aceite esencial de vetiver es un líquido viscoso, de color marrón oscuro con una consistencia almibarada. Su olor es dulce, terroso, arbolado, profundo y evocador de un piso húmedo del bosque⁷⁸.

La mejor calidad de aceite esencial se obtiene de las raíces de una planta con edad de 18 a 24 meses. Las raíces se extraen, se limpian y se procede al secado. Seguidamente se lavan y se taján para su posterior destilación.

⁷⁴ Vetiver. www.en.wikipedia.org/wiki/Vetiver Consultado en febrero de 2006

⁷⁵ Water and soil conservation. www.indiatogether.org/2006/ Consultado en febrero de 2007

⁷⁶ Essential Oil of Vetiver. www.wildcrafted.com.au/Vetiver.html Consultado en febrero de 2007

⁷⁷ Ídem 20 (www.en.wikipedia.org/wiki/Vetiver)

⁷⁸ Essential Oil Vetiver. www.blackpearlbotanicals.com/vetiver.htm Consultado en febrero de 2007

Las características del aceite varían dependiendo del lugar donde se cultive la planta, el clima y las condiciones del suelo. El aceite destilado en Haití y Reunión tiene una aroma más floral y se considera de más alta calidad que el aceite de Java que posee un olor más ahumado⁷⁹.

4.5.1 Usos y usuarios.

El aceite esencial de vetiver es usado principalmente en perfumería como nota baja, aromatizante de tabaco, aislamiento de vetiverol, además de, fijador y estabilizador en jabones, cosméticos y perfumes, especialmente en colonias para hombres⁸⁰.

Así mismo, cuenta con propiedades:

Antisépticas: Cuidado de la piel, el acné y las cortaduras;

Antiespasmódicas: Dolores y espasmos musculares;

Rubefacientes: Aumenta el flujo de sangre en los músculos;

Estimulante circulatorio: Revitaliza los glóbulos rojos⁸¹.

4.5.2 Composición.

Tabla 4.21 Composición química del aceite esencial de vetiver

Compuesto	Proporción (%)
Kusimol	28
vetiselinenol	11
b-Eudesmol	5
a-vetivona	2

Fuente: Datos suministrados por CENIVAM

⁷⁹ Ídem 20 (www.en.wikipedia.org/wiki/Vetiver)

⁸⁰ Datos suministrados por CENIVAM

⁸¹ Essential Oil Profile. Vetiver by Marie Temmen.

www.cheryls herbs.com/Essential_oil_profile_vetiver.htm Consultado en febrero de 2007

Tabla 4.22 Características físico - químicas del aceite esencial de vetiver

Gravedad específica a 20°C	0.980 a 1.001
Índice de refracción a 20°C	1.516 a 1.527
Rotación óptica a 20°C	+22° a +46°
Punto de destello	>+100°C

Fuente: Famille essential oil, Vetiver essential oil, Haiti
www.albertvieille.com/en/pge/produits/detail.php?produit=181
Consultado en febrero de 2007.

4.5.3 Oferta.

➤ PRINCIPALES OFERENTES

El comercio mundial de aceite esencial de vetiver está estimado en 250 toneladas anuales, Haití en el caribe, como líder del mercado e Indonesia (realmente solo Java), Isla Reunión e India como los principales productores⁸². China y Brasil ocasionalmente produce, pero en menores cantidades. El aceite de la Reunión (conocido en el mercado como vetiver Borbónico), es el mejor en cuanto a calidad, sin embargo, Haití e Indonesia exportan mayores cantidades, siendo el aceite haitiano de mejor calidad que el indonesio⁸³.

Dentro de los principales oferentes, se resalta la empresa Jacosa (Jacmel Agronomics Compañía S.A.), ubicada en el país de Haití y que provee aceite esencial crudo a la empresa Texarome Inc. en Estados Unidos, la cual

⁸² Other Uses, and Utilization of Vetiver: Vetiver Oil. U. C. Lavania. Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Lucknow – 226 015, India. www.vetiver.org/ICV3-Proceedings/IND_vetoil.pdf Consultado en febrero en 2007.

⁸³ Vetiver Grass. A thin green line against erosion. p.p 78-79. www.ktc.net/jacosa/vetiver.htm [Consultado en Febrero de 2007]

posteriormente realiza el proceso de rectificación, para comercializarlo con un mayor valor agregado, garantizando a su vez que es 100% natural.

➤ **OFERTA HISTÓRICA**

Teniendo en cuenta que Estados Unidos ocupa el primer lugar en las importaciones de este aceite, se extrajeron de FAS-USDA los valores para la partida arancelaria 330126, que hace referencia al aceite esencial de vetiver. Estos valores se exponen en la tabla 4.23, donde se pueden observar las cantidades exportadas hacia Estados Unidos por parte de los países más representativos.⁸⁴

⁸⁴ www.globalvip.net/downloads/pafiledb.php?action=download&id=7 [Consultado en Marzo de 2007]

Tabla 4.23 Oferta histórica de aceite esencial de vetiver a los E.U. (Toneladas Métricas)

AÑO	HAITÍ	INDONESIA	FRANCIA	REINO UNIDO	SUIZA
1989	39,50	9,60	4,60	0,00	0,20
1990	71,80	7,70	3,20	0,00	0,20
1991	30,00	3,50	2,10	0,00	0,10
1992	0,00	15,20	13,10	0,20	0,30
1993	22,10	12,20	5,60	1,70	0,70
1994	8,00	11,60	24,80	0,80	0,30
1995	48,30	7,50	1,90	0,30	1,10
1996	11,20	3,40	2,30	0,00	1,50
1997	8,10	0,60	2,10	0,10	0,60
1998	6,90	1,70	6,00	0,00	1,50
1999	3,90	2,80	2,10	0,10	0,30
2000	7,90	0,40	1,60	0,00	0,30
2001	7,80	1,10	2,20	0,10	0,20
2002	8,60	2,60	1,70	0,20	0,10
2003	13,40	2,90	2,60	0,50	0,20
2004	14,40	2,60	1,80	0,30	0,00
2005	10,10	1,60	4,20	3,20	0,00
2006	14,70	2,10	2,10	4,00	0,10

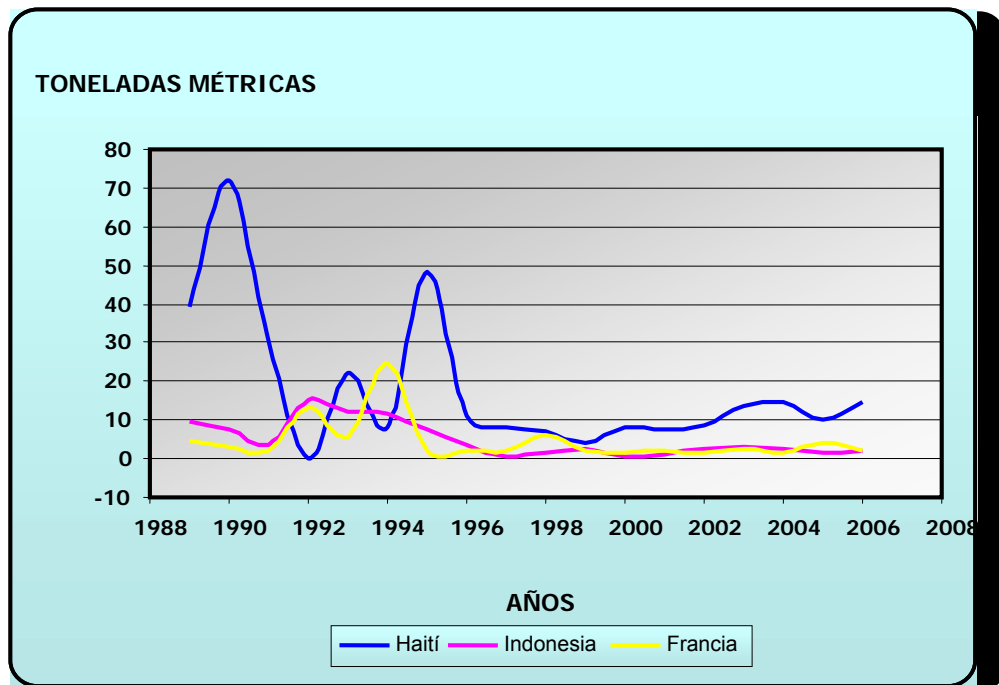
Fuente: Horticultura and tropical products division, FAS/USDA.
www.fas.usda.gov/ustrade/USTImHS6.asp. Consultado en octubre de 2006.

De los datos mostrados anteriormente se aprecia que los mayores proveedores de aceite esencial de vetiver hacia Estados Unidos son Haití, como líder de la lista, seguido por Indonesia, Francia, Reino Unido y Suiza.

Es de resaltar que Francia más que productor, es uno de los mayores comercializadores de aceite esencial, ya que, además de ser el tercer proveedor de Estados Unidos, ocupa el segundo lugar⁸⁵ en importaciones de este aceite.

⁸⁵ Ídem 45. Vetiver Grass. A thin green line against erosion. p.p 78-79.
ww.ktc.net/jacosa/vetiver.htm

Figura 4.10 Comportamiento de la oferta de los principales países proveedores de de vetiver a Estados Unidos



De acuerdo a los datos históricos, se identifica fácilmente un comportamiento de mercado con picos pronunciados entre los años 1989 y 1996, es decir, se observa una inestabilidad en el mercado.

Por otra parte a lo largo del período comprendido entre los años 1997 y 2006 se aprecia una estabilidad en las cantidades exportadas hacia Estados Unidos, lo que representa una ventaja para empresas que deseen ingresar al mercado, ya que la demanda esta insatisfecha con la oferta.

Además, Haití, a partir del año 2002 ha presentado un incremento continuo, mientras que Indonesia y Francia permanecen estables, de lo cual se puede inferir que Haití ha abarcado una porción mayor de mercado, posiblemente a causa de que el aceite haitiano es de mejor calidad.

4.5.4 Demanda.

La demanda para el aceite de vetiver está aumentando día a día debido a su excelente olor y al hecho de que este aceite no puede elaborarse sintéticamente.

Es usado como nota base en el sector de la perfumería y su uso varía entre 20% y 70%. Lo anterior significa que posee un amplio mercado potencial y no hay ninguna duda de su consumo⁸⁶.

Los principales consumidores son Estados Unidos, Europa, India y Japón⁸⁷, donde se resalta que el consumo de India es de 100 toneladas anuales aproximadamente y su producción solo de 20 toneladas, por lo cual, el 80% de su consumo se reúne por importación⁸⁸.

Así mismo, otro mercado potencial es el europeo, teniendo en cuenta que Francia es el segundo país importador de aceites esenciales⁸⁹, y además, junto con Alemania y Reino Unido poseen las principales industrias de perfumería, que son las que registran una mayor demanda de este producto, teniendo en cuenta que, como se mencionó anteriormente, no existe sustituto sintético para él.

En la Tabla 4.24 se presenta los datos históricos de la demanda de Estados Unidos para el aceite esencial de vetiver, sabiendo que este país ocupa el primer lugar entre los países importadores de aceites esenciales. Para esto se recurrió a la base de datos FAS-USDA de este país.

⁸⁶ VETIVER (KHUS). (*Vetiveria zizanioides* (L) Nash.).

www.assamagribusiness.nic.in/NEDFi/map9.pdf Consultado en febrero de 2007.

⁸⁷ Other Uses, and Utilization of Vetiver: Vetiver Oil. U. C. Lavania. *Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Lucknow – 226 015, India.* www.vetiver.org/ICV3-Proceedings/IND_vetoil.pdf Consultado en febrero de 2007

⁸⁸ Ídem 60 VETIVER (KHUS). www.assamagribusiness.nic.in/NEDFi/map9.pdf

⁸⁹ Análisis de la tendencia del mercado internacional de aceites esenciales.

www.exportar.org.ar/modules/Publicaciones/aceitesesenciales.pdf Consultado en agosto de 2006

Tabla 4.24. Demanda histórica de aceite esencial de vetiver a USA.

Año	Cant (Ton. Met.)	Valor (US \$)
1989	57,6	2,735,845
1990	85,3	3,373,429
1991	41,1	1,512,089
1992	29,8	1,172,092
1993	48,4	2,795,296
1994	52,0	2,506,697
1995	60,4	4,807,510
1996	19,7	1,423,443
1997	12,0	766,248
1998	16,1	532,031
1999	9,1	460,973
2000	10,2	522,510
2001	11,4	573,240
2002	13,4	675,422
2003	20,8	1,452,920
2004	19,9	1,993,223
2005	19,3	1,276,619
2006	23,5	2,278,175
FUENTE: Horticultura and tropical products division, FAS/USDA. www.fas.usda.gov/ustrade/USTImHS6.asp. Consultado en octubre de 2006.		

Al igual que en estudio de demanda del aceite esencial de geranio, aquí también se presentan dos comportamientos con respecto a la cantidad demandada y al valor de las importaciones, los cuales se pueden apreciar entre los años de 1993-1994, 1997-1998 y 2003-2004, lo que permite plantear la hipótesis de que estos comportamientos fueron generados a causa de las fluctuaciones en los precios del aceite, durante estos años. Ver Tabla 4.25.

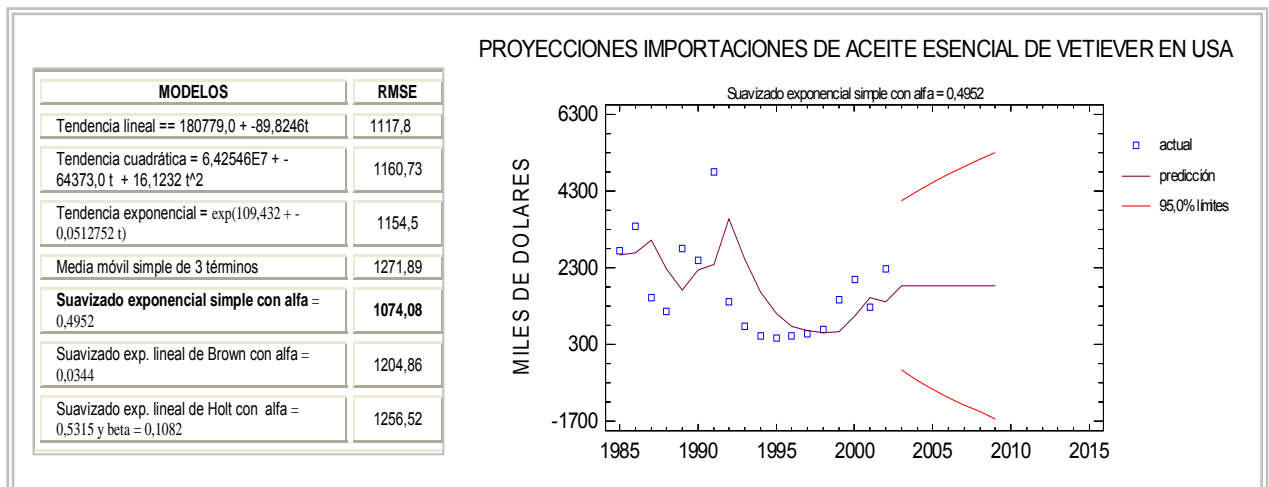
En la siguiente Tabla se aprecian los datos proyectados a partir de la demanda histórica de Estados Unidos para el rubro 330126 que corresponde a la partida

arancelaria del aceite esencial de vetiver. Estos datos fueron generados mediante la utilización del software estadístico Sthapgraphics, utilizando como criterio de selección el estadístico Raíz del Error Cuadrado Medio RMSE, como se menciona en el primer estudio de mercados.

Tabla 4.25. Proyección de la demanda de aceite esencial de vetiver a USA

AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CANTIDAD (Ton. Métricas)	21,2757	22,4801	21,9447	22,2495	22,1225	22,49

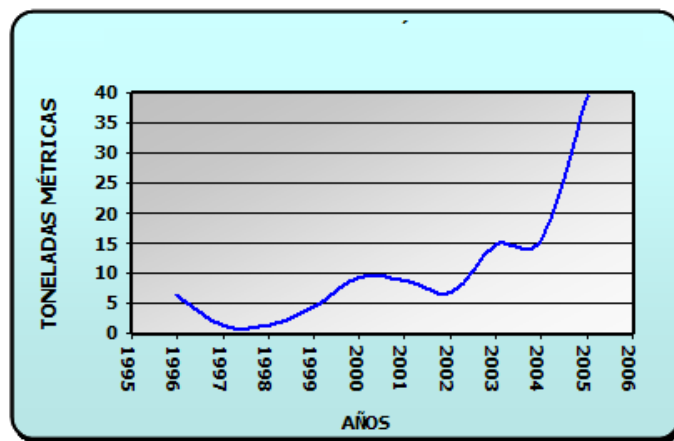
Figura 4.11 Tendencia de aceite esencial de vetiver a USA



Analizando la figura 4.11, se puede visualizar dos picos de demanda, específicamente en los años de 1990 y 1995 para finalmente llegar a una estabilidad, a partir de 1998. Esta estabilidad del mercado en los últimos 8 años, de alguna manera disminuye el nivel de riesgo de inversionistas interesados en ingresar a este mercado, de igual manera, en esta figura se refleja la proyección de la demanda de aceite esencial de vetiver por parte de EE.UU, se espera que a partir del año 2007 se mantenga la cantidad demandada en 22 ton/año aproximadamente; sin embargo cabe aclarar que esta tendencia no se presenta en los demás consumidores principales, como es el caso de India, segundo país de

mayor población en el mundo, que ha ido incrementando su demanda, teniendo en cuenta que su producción no alcanza para cubrir el consumo, obligándolo a importar una gran proporción de aceite, como se muestra en la figura 4.12, especialmente para ser utilizado en la perfumería, esencias, jabones y también para sazonar alimentos, lo que puede representar un mercado atractivo para los países productores que están interesados en iniciar la distribución de este producto.

Figura 4.12 Demanda histórica de India para aceite esencial de vetiver



Por otra parte, existe una ventaja para Colombia, al pensar en exportar aceite esencial de vetiver a Estados Unidos, ya que los principales países productores y proveedores de este país, son Indonesia y Haití, los cuales están ubicados en el continente asiático, lo que hace que los costos de transporte resulten más elevados y que el tiempo de entrega sea mayor al de Colombia hacia Estados Unidos.

4.6 DEMÁS ACEITES ESENCIALES

Este rubro hace referencia a los aceites esenciales que no poseen partida arancelaria específica y que hacen parte del grupo seleccionado a evaluar en la unidad productiva, entre los cuales se encuentran el aceite esencial de cidrón, tomillo, estragón francés y limonaria.

4.6.1 Usos y usuarios.

Dependiendo del tipo de aceite y de su calidad, los aceites esenciales pueden ser utilizados en diversas industrias. Son principalmente aplicados en la industria de alimentos como saborizantes, en la industria de perfumes y fragancias y en la industria farmacéutica para añadir sabor y olor que permitan suprimir los sabores poco deseados en los medicamentos. De igual manera, son la base de la aromaterapia, que como medicina alternativa le da uso a estos productos extraídos de las plantas⁹⁰.

Por ser los aceites esenciales insumos para otros productos, pueden clasificarse según la industria en la que son usados, de la siguiente manera:

➤ Industria de las fragancias:

- ↻ Perfumes: Para acentuar las notas alta, media y baja de perfumes, aguas de perfume, agua de tocador, aguas de colonia, aguas frescas y aguas de baño.
- ↻ Cosméticos: Para hacer más agradable, atractivo o impartir identidad a un producto cosmético: jabones, champúes, desodorantes, labiales, cremas, ungüentos, pastas dentales, etc.

⁹⁰ Programa Nacional de Biocomercio Sostenible. Bolivia. Scan de Mercado de Aceites Esenciales. Marzo de 2005. www.biocomerciobolivia.org.bo/SacFan/public/LST_MERCADOS_11_documento_adjunto.pdf. Consultado en febrero de 2006.

“Una importante tendencia en este sector es la creciente sofisticación e interés del consumidor por lo natural. Los consumidores están exigiendo de todos los sectores productos más sanos y más naturales. La concientización de los consumidores por los beneficios y efectos que proporcionan los ingredientes naturales para la salud, están transformando la industria de cosméticos y cuidado personal. La tendencia está cambiando la dirección de los productos que realzan la belleza superficialmente, pero que no tienen ningún efecto biológico a productos “terapéuticos” conocidos como ‘cosmecéuticos’ (*cosmeceuticals*) que cuentan con beneficios funcionales. Ésto ha conducido a un incremento del uso de nuevos ingredientes activos, incluyendo productos naturales con constituyentes definidos y con efectos biológicos específicos”⁹¹.

- ↪ Aseo y limpieza: Para otorgar fragancia a productos de limpieza para el piso, aromatizantes ambientales, limpieza de baños y cocinas.
- ↪ Plásticos: Para disimular el mal olor que tienen algunos cauchos y plásticos, tales como suelas de zapatos y partes de juguetes.
- ↪ Textiles: Como enmascaradores de olores en tratamientos con mordientes antes y después del teñido.
- ↪ Pinturas: Para atenuar olores de las pinturas.
- ↪ Papelería: Para impregnar de fragancias productos como cuadernos, esquelas, tarjetas, papel higiénico, toallas faciales y sanitarias.

- Industria de aromas o sabores:
 - ↪ Alimentos: Confitería, *snacks*, galletería, repostería, lácteos, cárnicos, condimentos, bebidas.
 - ↪ Licores: Para saborizar, *e.g.*, lúpulo en la cerveza y anís en el aguardiente.

⁹¹ EU MARKET BRIEF 2005. Essential oils. Compiled for CBI by: ProFound, Advisers In Development. November 2005. www.cbi.nl/marketinfo/cbi/?action=showDetails&id=1061
Consultado en junio de 2006.

- ↻ Medicamentos: Para mitigar los sabores amargos de algunos de ellos, *e.g.*, saborizantes para los jarabes infantiles.
- ↻ Tabacos y cigarrillos: Para aromatizarlos, por ejemplo, cigarrillos mentolados.
- Industria de productos en medicina alternativa:
 - ↻ Antisépticos: Tomillo, clavo, mentas, salvia, orégano, pino.
 - ↻ Antihelmínticos o antiparasitarios
 - ↻ Con efectos sobre el sistema nervioso central
 - ↻ Rubefacientes: Romero, trementina, *wintergreen*, alcanfor.
 - ↻ Con efecto sobre el aparato respiratorio: Pino, trementina, tomillo, eucalipto.
 - ↻ Con efecto sobre el aparato digestivo: manzanilla, menta, peperina, hinojo, anís, coriandro, romero.
 - ↻ Con efecto sobre vías urinarias: Esencia de bayas de enebro, hojas de buchú.
 - ↻ Antiinflamatorios: Manzanilla alemana (*Maricaria recutita*), jazmín, *Cedrus deodara*.
 - ↻ Antiartrítica, antirreumática: Clavo, canela, tomillo.
 - ↻ Aromaterapia: La mayoría de los aceites esenciales existentes son utilizados en este sector.
- Uso de aceites esenciales con otras actividades químicas:
 - ↻ Biocida: Bactericidas, insecticidas, disolventes, petroquímica (se utilizan los terpenos como vehículos de flotación y lubricantes).

4.6.2 Composición.

Para el caso de los aceites esenciales es muy importante conocer todos sus componentes, ya que de éstos se derivan, en gran medida, sus usos.

A continuación, se detallan las características primordiales de cada una de las plantas utilizadas para la obtención de los aceites esenciales, objeto de este estudio.

Tabla 4.26 Composición

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	HABITO	PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA	RENDIMIENTO DE ACEITE ESENCIAL (% p/p)	ALTITUD PARA CULTIVO EN COLOMBIA	COMPONENTES PRINCIPALES	USOS
1	Cidrón	<i>Lippia citriodora</i>	Verbenaceae	Arbusto	Hojas y tallos	0,4	De 1300 a 2300 m.s.n.m.	Neral (20%), geranial (20%), limoneno (10%)	En perfumería de clase superior como fragancia excepcional de la fruta cítrica[1], fabricación de productos de limpieza personal, repostería.
2	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	Labiataea	Herbácea	Hojas y tallos	1.2	A más de 2800 msnm	Timol (70%) carvacrol (20%)	Perfumería, jabonería y cosmetología.
3	Estragón francés	<i>Artemisia dracunculus</i>	Compositae	Herbácea	Hojas y tallos	0,4	Templado - Calido	Estragol (90%)	Bebidas alcohólicas y no alcohólicas, culinaria, cosméticos y jabones.

Fuente: Datos suministrados por CENIVAM

4.6.3 Sustitutos.

Teniendo en cuenta que los aceites esenciales son mezclas complejas de sustancias, metabolitos secundarios de las plantas, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, y como son materias primas básicas para las industrias de fragancias y de sabores, su estudio químico es un área de investigación y desarrollo muy importante.

Los aceites esenciales se pueden clasificar en tres tipos, a saber: naturales, artificiales y sintéticos.

Los primeros se obtienen directamente de la planta y no sufren modificaciones físicas ni químicas posteriores, aunque debido a su rendimiento tan bajo son muy costosos.

Los artificiales se obtienen a través de procesos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes, por ejemplo, la mezcla de esencias de rosa, geranio y jazmín enriquecidas con linalool, o la esencia de anís enriquecida con anetol.

Los aceites esenciales sintéticos son los producidos por la combinación de sus componentes, los cuales son, en la mayoría de las veces, producidos por procesos de síntesis química. Son más económicos y, por lo tanto, son mucho más utilizados como aromatizantes y saborizantes (esencias de vainilla, limón, frutilla, etc.)⁹².

De lo citado anteriormente se puede concluir, que los productos sustitutos de los aceites esenciales naturales, son aquellos denominados artificiales y sintéticos.

⁹² Con aroma a naranjas. www.d-sur.net/cguilleminot/?p=541. Consultado en agosto de 2006.

Es importante resaltar, que en la fabricación de perfumes, alimentos y cosméticos, el estándar de calidad es totalmente diferente al estándar usado por aromaterapia. Algunas de estas industrias, no distinguen un aceite natural de un aceite sintético; mezclan rutinariamente, por ejemplo, los dos para producir un aceite esencial estándar. Sus preocupaciones no son pureza del aceite, sino la estandarización de la fragancia y de los componentes del producto químico para los propósitos comerciales.

Por el contrario, en aromaterapia, la preocupación está en que el aceite sea 100% natural, auténtico. La razón de ésto es que solamente el extracto natural, adquirido de la planta lleva el potencial curativo, lo que no ocurre con su análogo sintético⁹³.

Aceites naturales Vs Aceites sintéticos

A continuación, se describen algunas diferencias entre los aceites esenciales naturales y sus sustitutos.

Cabe aclarar, que los aceites esenciales sintéticos se obtienen manipulando la estructura molecular de ciertos subproductos de la industria petrolera. Los científicos han aprendido a crear en el laboratorio un arsenal enorme de fragancias; muchos absolutamente desconocidos en la naturaleza. Los avances recientes en este campo de la química han inundado el mercado con estas fragancias de imitación baratas, que son hoy la base de casi todos los perfumes, cosméticos y un sinnúmero de los productos del hogar, de bajo precio.

⁹³ Aromatherapy. www.users.zetnet.co.uk/hunters/aroma.html Consultado en octubre de 2006.

Tabla 4.27 Diferencia entre aceites esenciales naturales y aceites esenciales sintéticos

Aceites Esenciales Naturales	Aceites Esenciales Sintéticos
Extraídos directamente de la planta.	Resultado de la mezcla de productos químicos derivados por lo general del petróleo.
Debido a su rendimiento tan bajo, son muy costosos.	Son más económicos y por lo tanto son mucho más utilizados como aromatizantes y saborizantes.
Poseen efectos terapéuticos y curativos.	No tienen ningún valor terapéutico.
Puede variar su fragancia de una cosecha a otra.	Permite estandarización de fragancias
Fuentes Bibliográficas	
<p>↗ Aromaterapia I. www.gentiuno.com/articulo.asp?articulo=3218. Consultado en Agosto de 2006</p> <p>↗ Ciencia y tecnología. www.d-sur.net/cguilleminot/?p=541. Consultado en Agosto de 2006</p> <p>↗ Aromatherapy Basics. www.aromarx.com/aromabasics.cfm. Consultado en Agosto de 2006</p> <p>↗ Los Aceites Esenciales naturales VS. Aceites Sintéticos. www.primaveralife.com.mx/articulos/detalle.asp?articulo=5. Consultado en Agosto de 2006</p>	

Aunque un producto químico aromático se puede formular para imitar una fragancia natural específica, hasta el momento ha sido imposible reconstruir en el laboratorio la fuerza vital de un aceite esencial natural. Así, los productos químicos aromáticos no se utilizan en la práctica del cuidado médico holístico⁹⁴, ya que el aceite de planta natural dará y creará más energía a la vida, mientras que el sintético drenará energía de la vida como el cuerpo intenta eliminar algo ajeno e inaceptable a sí mismo; es decir, una toxina⁹⁵.

Los productos que contienen los añadidos (conocidos como aceites esenciales sintéticos), pueden no tener las mismas ventajas terapéuticas de los extractos puramente naturales del aceite esencial. De igual manera, los aceites esenciales orgánicos que se extraen de las plantas que fueron producidas sin el uso de

⁹⁴ Introduction to Essential Oils. www.lotuspress.com/lotusbrands/tiferetonline/EO01.html. Consultado en septiembre de 2006.

⁹⁵ Ídem 14. (www.users.zetnet.co.uk/hunters/aroma.html)

fertilizantes y de otros productos químicos tienen mejores ventajas curativas y un aroma más fragante y duradero⁹⁶.

La acción de un aceite esencial depende del equilibrio y la sinergia de todos sus componentes. A pesar del conjunto de maravillas de la ciencia moderna, los químicos aún no han podido reproducir a cabalidad los aceites esenciales en sus laboratorios. Algunos aceites sintéticos pueden oler de una forma muy parecida a la planta original pero, debido a que no poseen la totalidad de los innumerables componentes de los aceites genuinos, no producen los resultados terapéuticos deseados. Asimismo, los sustitutos sintéticos adolecen del equilibrio y la sinergia presentes en los aceites esenciales naturales⁹⁷.

El tamaño del mercado, la relación costo/beneficio y la competencia con los sustitutos sintéticos son los principales obstáculos que enfrentan los productos naturales. No obstante, la tendencia actual hacia una mejor calidad de vida y un mayor respeto al ecosistema, los posicionan entre una de las riquezas naturales con las que aún se cuenta⁹⁸.

El consumo de saborizantes y fragancias naturales continua aumentando, pese al incremento de sustitutos sintéticos que ofrecen significativas ventajas. Las siguientes razones para la persistente tendencia de aumento en el consumo de aceites esenciales naturales son:

⁹⁶ Essential Oils. www.content.onlypunjab.com/Article/Essential-Oils/48552. Consultado en septiembre de 2006.

⁹⁷ Aceites esenciales puros vs. sustitutos sintéticos
www.grupoalerce.com.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=59. Consultado en agosto de 2006.

⁹⁸ Productos naturales vegetales de interés económico.
www.inta.gov.ar/Sanpedro/info/doc/hor/gc_003.htm. Consultado en agosto de 2006.

- No todos los aceites pueden ser satisfactoriamente reemplazados por sustitos sintéticos (*e.g.* Aceite de clavo, patchouli, vetiver).
- Algunos de los aceites naturales están disponibles a un precio tan bajo que no vale la pena el invertir en su manufacturación sintética (*e.g.* aceite de naranja).
- Existe una tendencia creciente de parte del consumidor de preferir el uso de ingredientes naturales en la composición de un producto⁹⁹.

4.6.4 Oferta.

➤ PRINCIPALES OFERENTES

El mercado de aceites esenciales es un mercado bastante intervenido por intermediarios. Por lo tanto, no siempre los mayores exportadores son los principales productores, ni los principales importadores son los mayores consumidores¹⁰⁰.

A continuación se presentan los principales países productores de los aceites esenciales de artemisia, cidrón y tomillo.

TABLA 4.28. Principales países productores

Aceite esencial	Productores
Artemisia	Francia, Países Bajos, Hungría y Estados Unidos
Cidrón	Francia
Tomillo	Francia
Limonaria	
Fuentes Bibliográficas	
↗ Essential Oils. www.wellnaturally.com/eod-l.html	
↗ Essential Oils. www.origanumoil.com/essential_oils.htm	

⁹⁹ www.biocomerciolbolivia.org.bo/SacFan/public/LST_MERCADOS_11_documento_adjunto.pdf. Consultado en agosto de 2006.

¹⁰⁰ Análisis del mercado internacional de aceites esenciales y aceites vegetales. 2002. p.7. www.humboldt.org.co/biocomercio/producto/ Consultado en febrero de 2006.

En la Tabla 4.29 se detallan los principales proveedores de Estados Unidos para los demás aceites esenciales, según el código arancelario HS 3301295050, teniendo en cuenta que los aceites esenciales, objeto de nuestro estudio, pertenecen a este código; donde son clasificados los aceites esenciales que no están especificados en otra parte y de los cuales no existen estadísticas individuales disponibles en lo concerniente al comercio y venta de estos¹⁰¹

TABLA 4.29 Importaciones promedio de los demás aceites esenciales (cod. arancelario 3301295050), por parte de estados unidos desde 1987 hasta el 2005

Región	Cantidad (ton. métricas)	Región	Cantidad (ton. métricas)
Unión Europea - 25	762,9824	Caribe	53,5059
Asia Oriental	592,9294	América central	42,0647
Sur de América	337,0647	Resto de Europa	41,0176
Norte América	198,3412	Antigua Unión Soviética	28,8588
Sur de Asia	181,0353	África Sub- Sahariana	27,2353
Oceanía	114,3235	Norte de Africa	16,5353
Sur-este de Asia	92,3235	Medio del este	10,9882

De la Tabla anterior, podemos observar, que los mayores proveedores de este rubro en los Estados Unidos son la Unión Europea, seguida por Asia Oriental y el Sur de América.

A pesar que la Unión Europea reporta en promedio la mayor cantidad ofertada; en los últimos años, ha mostrado un decrecimiento debido, posiblemente, a que el mercado de las plantas medicinales, aromáticas y sus derivados está en auge y se está presentando un dinamismo en las importaciones, por la aceptación de

¹⁰¹ Breve scan de mercado para aceites esenciales
www.biocomerciobolivia.org.bo/SacFan/public/LST_MERCADOS_11_documento_adjunto.pdf
 Consultado en octubre de 2006.

productos nuevos y el ingreso de nuevos proveedores al mercado¹⁰², en especial, de países en vía de desarrollo rápido con bajo costo de producción, como es el caso de Taiwán, Vietnam, Hong Kong e India, que han mostrado un crecimiento considerable en los últimos 5 años en el mercado estadounidense.

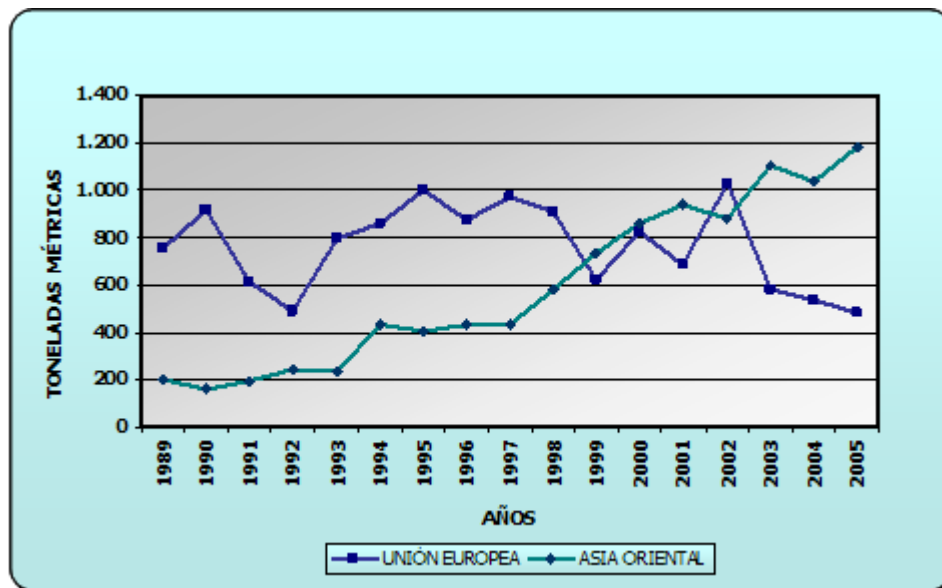
TABLA 4.30 Crecimiento promedio en las exportaciones a EE.UU. de los demás aceites esenciales (3301295050) por parte de los países más representativos

PAÍSES	% PROMEDIO DE CRECIMIENTO 2001-2005	PAÍSES	% PROMEDIO DE CRECIMIENTO 2001-2005
CHINA	5.6%	TAIWAN	131.8%
AUSTRALIA	24.2%	CHILE	8.9%
INDIA	26.1%	PARAGUAY	25.8%
MÉXICO	34.7%	INDONESIA	3.8%
CANADÁ	2.4%	VIETNAM	41.9%
FRANCIA	-3.7%	ALEMANIA	-1.2%
SRI LANKA	-1.2%	COLOMBIA	77.3%
ESPAÑA	-3.8%	BRASIL	-19.3%
REINO UNIDO	-12.0%	ITALIA	15.9%
AUSTRIA	84.8%	HONG-KONG	35.0%

FUENTE: Horticultura and tropical products division, FAS/USDA.
www.fas.usda.gov/ustrade/USTImHS6.asp.
 Consultado en octubre de 2006.

¹⁰² Inteligencia de mercados. Septiembre de 2004.
www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfil%20producto%2024.pdf
 Consultado en julio de 2006.

Figura 4.13 Comportamiento histórico de las importaciones de Estados Unidos de los demás aceites esenciales desde la Unión Europea y Asia Oriental



En la figura 4.13, se puede observar claramente que en los últimos años la región de Asia Oriental ha superado en exportaciones de los demás aceites esenciales a la región de la Unión Europea; ya que China, país que hace parte de Asia Oriental, muestra en sus datos de exportación a EE.UU. para el año 2005, una participación del 36%. De la misma manera, países como Taiwán y Hong – Kong, con su alto crecimiento promedio, han contribuido a que Asia Oriental presente esta tendencia creciente.

En general, la producción de los demás aceites esenciales (aceites esenciales que no poseen partida arancelaria específica) se concentra en países en vía de desarrollo, como resultado de su rica biodiversidad y de la mano de obra barata, para sistemas que no se mecanizan fácilmente. De igual manera, países como China, India y Brasil se posicionan dentro de los mayores productores, debido a su gran población, consumo interno de estos aceites esenciales, su inversión en

investigación y desarrollo, al igual, gracias a su buen desempeño en negociaciones de exportación¹⁰³.

Ya que el mercado de aceites esenciales cuenta con una buena parte de agentes comercializadores y dado el *boom* del consumo de productos naturales, existen para los productores y exportadores de países en desarrollo nuevas oportunidades de capturar una porción del mercado; siempre y cuando estos se ajusten al desarrollo de la competitividad en precios y a los altos niveles de exigencia que plantean estos mercados en cuanto a estándares de calidad, empaques y normas ambientales¹⁰⁴.

Es importante resaltar, que la situación internacional del mercado de aceites esenciales es compleja; el éxito depende de factores como el clima adecuado, la investigación, inversión e innovación, producción a bajos costos, relaciones establecidas con las industrias demandantes y política de estado en cada país¹⁰⁵.

4.6.5 Demanda.

Los requisitos de calidad para este nicho de mercado son muy específicos. Por lo tanto, los compradores que en su mayoría se encuentran en las industrias alimenticia, farmacéutica y de fragancia tienden a desarrollar lealtades con los

¹⁰³ An economic study of essential oil production in the UK. www.iucn.org. Consultado en octubre de 2006.

¹⁰⁴ Inteligencia de mercados. Septiembre de 2004. p.10. www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfil%20producto%2024.pdf Consultado en julio de 2006.

¹⁰⁵ Ídem 51 An economic study of essential oil production in the UK. www.iucn.org. Consultado en octubre de 2006.

surtidores del producto. Solamente en casos de inestabilidad política, de la falta de cosecha o desastres climáticos, los compradores buscarán nuevos proveedores.¹⁰⁶

“La demanda por aceites esenciales se ve influenciada por varios factores:

- **Moda:** La moda y el énfasis de mantener una apariencia joven, debido, en parte, por el aumento de la esperanza de vida de los consumidores, particularmente, en los países desarrollados, ha traído como consecuencia una mayor demanda de aceites esenciales utilizados en la industria de cosméticos.
- **Homeopatía / aromaterapia:** Durante la última década, el uso de aceites esenciales en la medicina y terapias alternativas como la homeopatía y aromaterapia se ha desarrollado considerablemente contribuyendo a aumentar la demanda de aceites esenciales, incluso aquéllos relativamente desconocidos. La aromaterapia es el uso de aceites esenciales, obtenidos de plantas, para promover el equilibrio y la armonía entre el cuerpo y la mente. Pueden utilizarse en una gran variedad de formas: masaje, baños, duchas, inhalaciones, inciensos, perfumes, lociones, etc.
- **Alimentos sanos:** Consumidores europeos tienen un fuerte y creciente interés en un estilo de vida sano y, consecuentemente, en el consumo de alimentos sanos. “Alimentos sanos” se refieren a productos alimenticios que son bajos en grasa y tienen un contenido limitado de azúcar y sal; ésto incluye alimentos funcionales, que tienen propiedades específicas de promoción de la salud, productos alimenticios con vitaminas y minerales añadidos o probióticos para la estimulación del sistema intestinal. Para contrarrestar la disminución del sabor, los aceites esenciales pueden utilizarse en alimentos que contienen menos grasas saturadas, calorías, azúcares o sal.

¹⁰⁶ Essential Oils Industry. Octubre de 1996.
[www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex164](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex164)
Consultado en agosto de 2006

- **Alimentos orgánicos:** Ya que los consumidores europeos han experimentado recientemente válidas preocupaciones con respecto a los productos alimenticios; a mucha gente le preocupa que los alimentos sean sanos, así como también los efectos del cultivo intensivo del campo y el medio ambiente, en general. Estos factores, junto con la creciente concientización de la importancia de la dieta y nutrición, han intensificado el interés en alimentos orgánicos, que son cultivados de acuerdo con los principios establecidos por la Directiva EC 2092/91.
- **Aceites natura-idénticos:** Técnicos en perfumes y saborizantes están siendo forzados a reducir los costos de sus formulaciones. Ingredientes más baratos tales como aceites natura- idénticos y saborizantes de origen sintéticos son vistos como sustitutos de aceites esenciales caros.
- **Industria del cuidado personal y detergentes:** La demanda por aceites esenciales está positivamente influenciada por la demanda de fragancias para cuidado personal y detergentes. El consumidor europeo favorece más y más olores frescos o ricos en estos productos¹⁰⁷. También se puede añadir una permanente búsqueda de nuevos y originales olores, fragancias con notas nuevas, florales, frutales, frescas, amaderadas.

La estadística de la demanda para los aceites esenciales no está fácilmente disponible. Consecuentemente, la industria debe confiar en estimaciones para los datos de importaciones y exportaciones¹⁰⁸. Por esta razón, para efectos de este estudio, se realizaron proyecciones de demanda con los datos de importación de EE.UU., teniendo en cuenta que este país junto con la Unión Europea son los

¹⁰⁷ Breve scan de mercado para aceites esenciales
www.biocomerciolbolivia.org.bo/SacFan/public/LST_MERCADOS_11_documento_adjunto.pdf
Consultado en octubre de 2006.

¹⁰⁸ Análisis de mercado internacional de aceites esenciales y aceites vegetales. 2002.
www.humboldt.org.co/biocomercio/producto/pro_doc_descargar.htm Consultado en febrero de 2006

mayores importadores de estos productos naturales¹⁰⁹. La información fue obtenida de la página *Web* del Servicio Agrícola Extranjero del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos.

La tabla 4.31 proporciona los datos históricos de la demanda estadounidense para los demás aceites esenciales a partir del año de 1989 hasta el año 2005.

Tabla 4.31 Demanda histórica de los Estados Unidos para los aceites esenciales según partida arancelaria 3301295050

Año	Cant. (Ton. Mét.)	Valor (US \$)
1989	1,714.10	34,419,643
1990	1,853.50	35,241,120
1991	1,633.90	38,595,141
1992	1,363.30	50,206,509
1993	2,227.80	46,664,535
1994	2,217.90	45,546,299
1995	2,564.90	51,022,381
1996	2,378.00	47,489,523
1997	2,664.70	56,750,879
1998	3,321.80	63,110,218
1999	2,601.00	61,577,328
2000	3,428.90	59,523,621
2001	2,815.50	59,735,665
2002	3,066.10	58,095,998
2003	2,944.90	61,791,071
2004	2,682.40	68,004,726
2005	3,008.30	70,808,936

FUENTE: Horticultura and tropical products division, FAS/USDA.
www.fas.usda.gov/ustrade/USTImHS6.asp.
 Consultado en octubre de 2006.

¹⁰⁹ [www.agroindustrial-amc.com/files/Cadena de producción de aceites esenciales.htm](http://www.agroindustrial-amc.com/files/Cadena%20de%20producci3n%20de%20aceites%20esenciales.htm)

A partir de estos datos, se utilizó el *software* econométrico E-Views 5.0, para realizar las proyecciones respectivas.

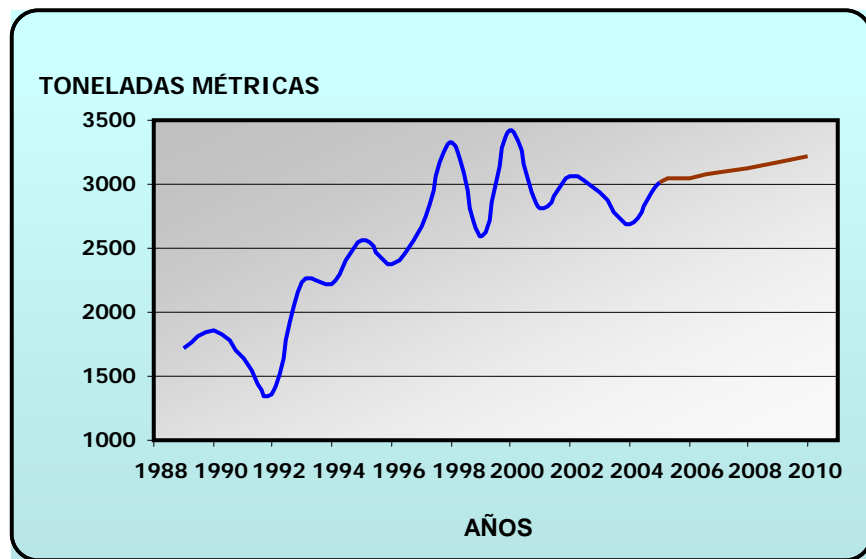
Basados en datos históricos de 17 años (1989-2005), se realizó la estimación de la demanda hasta el año 2010. (Tabla 4.32, Figura 4.14)

Tabla 4.32. Proyección de la demanda de los Estados Unidos para los aceites esenciales según partida arancelaria N° 3301295050

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010
CANTIDAD (Ton. métricas)	3,048.6	3,089.4	3,130.8	3,172.7	3,215.1

Fuente: Elaboración propia – Equipo de Trabajo

Figura 4.14 Tendencia de la demanda de Estados Unidos para los productos de partida arancelaria 3301295959



Fuente: Elaboración Propia – Equipo de trabajo

De la gráfica anterior (figura 4.14) se puede inferir, que la demanda de aceites esenciales para el rubro 3301295050, que corresponde a "los demás aceites esenciales", en el cual se encuentran incluidos los aceites de Artemisia, cidrón y

tomillo, presenta una tendencia al alza en cuanto a las cantidades demandadas por los Estados Unidos, durante los próximos 4 años. Se prevé que, debido a la preferencia hacia el consumo de productos naturales, los mercados internacionales de plantas medicinales y aromáticas y sus derivados continuarán presentando gran dinamismo en los últimos años, destacándose las industrias alimenticia, cosmética, farmacéutica y de sabores¹¹⁰.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos como demanda futura, se concluye que el mercado de aceites esenciales pertenecientes al código arancelario 3301295050, presentará un incremento aproximado de 1.34% anual, hasta el año 2010.

Es importante aclarar, que los valores en dólares de las importaciones por parte de los Estados Unidos presentan fuertes fluctuaciones; ésto se ve reflejado claramente para el año 1991, 1992 y 1993, donde se aprecian dos casos:

- En los años 1991 y 1992 la cantidad demandada disminuyó de 1.633,9 a 1.363,3 ton. métricas, mientras que el valor en dólares de estas importaciones aumentó de 38.595.141 a 50.206.509. Lo anterior permite suponer, que las cantidades demandadas se vieron afectadas por un aumento considerable en el precio de los aceites.
- Caso contrario ocurrió para los años 1992 y 1993, cuando la cantidad demandada aumentó en 63,41% y el valor en dólares presentó una disminución del 7,59%.

De lo anterior se puede deducir, que existen diversas variables que están afectando el precio y la cantidad demandada de aceites.

¹¹⁰ Inteligencia de mercados. Septiembre de 2004.
www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfil%20producto%2024.pdf
Consultado en Julio de 2006.

Es de resaltar, que además del mercado estadounidense; Alemania, Francia y Reino Unido representan un importante nicho de mercado potencial, debido a que en estos países se concentran las principales industrias de perfumería, farmacéutica, cosmética y de insecticidas, entre otras; las cuales registran una demanda representativa de estos productos¹¹¹.

La globalización de los mercados ha influido de manera significativa sobre los hábitos de consumo, lo cual se refleja en la preferencia por productos orgánicos o ecológicos. El usuario exige cada vez más control de su dieta, para lograr a través de su alimentación el mantenimiento de la salud. Es por esto, que el mercado de los alimentos dietéticos y suplementos es hoy un fenómeno social y económico. Esto trajo consigo un desarrollo sustancial del mercado de sabores, pues hubo que reemplazar el olor y el sabor de las grasas animales, de los dulces, de los fritos y de los animales asados¹¹².

¹¹¹ Inteligencia de mercados. Septiembre de 2004.
www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfil%20producto%2024.pdf
Consultado en Julio de 2006.

¹¹² Estudio de mercados colombiano de aceites esenciales y aceites vegetales. 2002. p.42.
www.humboldt.org.co. Consultado en Septiembre de 2006.

4.7 INDUSTRIA COLOMBIA DE ACEITES ESENCIALES

Colombia ha sido país importador de PFMN y se está tratando de revertir este hecho, substituyendo importación con producción nacional.¹¹³ Todo el vetiver que entra a Colombia es importado, parece ser que las fracciones que otorgan las características organolépticas al AE de vetiver son muy pequeñas, no se han podido aislar, o en todo caso no se han podido sintetizar en el laboratorio, por lo que el AE de vetiver siempre es natural (lo mismo ocurre con el patchouli). Las posibilidades de su desarrollo en Colombia son buenas, porque se considera que es mejor que la citronela o el limoncillo cuando se emplea como barrera viva ya que sus raíces son mucho más profundas. Su utilización apenas se está popularizando.¹¹⁴

Una de las industrias que requieren aceites esenciales para aromas o sabores es la de alimentos, en Colombia constituye un 85% de la industria nacional con relación al número de industrias establecidas, siendo este un mercado promisorio. En la industria de productos medicinales Colombia y en general en América Latina no se desarrolla como tal porque muchas de las plantas referidas aún no han sido aceptadas por las legislaciones o por las farmacopeas de los países. Incluso varias de ellas como el paico, presentan problemas porque su dosis efectiva es muy cercana a la dosis tóxica.¹¹⁵

¹¹³ Desarrollo de productos forestales no madereros en América latina y el Caribe. Dirección de productos forestales, FAO, Roma oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile 1996

¹¹⁴ ESTUDIO DEL MERCADO NACIONAL DE ACEITES ESENCIALES, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". [en línea]. Colombia, 2003. Disponible en: <www.humboldt.org.co> [ingresado en 12 julio de 2007]

¹¹⁵ ESTUDIO DEL MERCADO NACIONAL DE ACEITES ESENCIALES, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". [en línea]. Colombia, 2003. Disponible en: <www.humboldt.org.co> [ingresado en 12 julio de 2007]

En conclusion se afirma que Colombia es un pais tropical privilegiado por su pocision geografica, con mano de obra barata y variedad de climas, por consiguiente surge el presente plan de negocios como una posibilidad de aprovechamiento no sólo en el campo agrícola sino en el humano, generando una agroindustria de tecnología barata y con escasa producción de desechos.

Todo el vetiver que entra a Colombia es importado, parece ser que las fracciones que otorgan las características organolépticas al AE de vetiver son muy pequeñas, no se han podido aislar, o en todo caso no se han podido sintetizar en el laboratorio, por lo que el AE de vetiver siempre es natural (lo mismo ocurre con el patchoulí). Las posibilidades de su desarrollo en Colombia son buenas, porque se considera que es mejor que la citronela o el limoncillo cuando se emplea como barrera viva ya que sus raíces son mucho más profundas. Su utilización apenas se está popularizando.¹¹⁶

¹¹⁶ ESTUDIO DEL MERCADO NACIONAL DE ACEITES ESENCIALES, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". [en línea]. Colombia, 2003. Disponible en: <www.humboldt.org.co> [ingresado en 12 julio de 2007]

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 TAMAÑO

Hace referencia a la capacidad de producción de aceite esencial (AE) crudo en las dos plantas de hidrodestilación ubicadas en Bolívar, El Peñón y San Gil.

➤ **Factores condicionantes del tamaño del proyecto:**

Los factores que condicionan el tamaño del proyecto son: la dimensión del mercado, los costos y aspectos técnicos, la disponibilidad de insumos, servicios públicos y mano de obra, la localización de la planta y la capacidad financiera de los promotores del proyecto.

A. Mercado:

El tamaño del mercado para este plan de negocio está determinado principalmente por la cantidad de aceite esencial (AE) crudo demandada por CENIVAM, el cual ofreciera dichos aceites al mercado estadounidense, como se menciona en el anterior capítulo.

Existen excelentes oportunidades para productores de especias orgánicas, hierbas y aceites esenciales, dado que el mercado es diversificado y puede ser inundado por productos nuevos que desarrollen necesidades específicas de los clientes. Por consiguiente es importante que los productores estén bien informados de los desarrollos del mercado, a través de la información compartida, en periódicos

comerciales, informes de mercado, etc., para determinar qué cosechas cultivar, y cual es el mercado objetivo¹¹⁷.

El aceite esencial de romero se perfila como un producto de atractiva demanda por parte de Estados Unidos, en la siguiente tabla se muestra su proyección.

Tabla 5.1. Demanda de AE de Romero por parte de Estados Unidos

Demanda de AE de Romero por parte de Estados Unidos	
Año	MT
2006	129.34
2007	162.73
2008	204.74
2009	257.59
2010	324.09

Fuente: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA.

B. Costos y aspectos técnicos:

Tal como se había anotado los costos de un proyecto están estrechamente ligados a la definición del tamaño. Si la capacidad de producción se incrementa, los costos fijos unitarios decrecen y por lo tanto los costos unitarios totales, además se pueden manifestar economías de escala que mejoran la relación tamaño - costo.

Teniendo en cuenta los ensayos a escala realizados en CENIVAM, se determinó la necesidad de contar con los equipos de destilación adecuados (destiladores de 50 y 300 kg), que suplan la cantidad producida de material vegetal, dado que estos limitan la capacidad de producción.

¹¹⁷ Fuente traducida: MARKETING MANUAL AND WEB DIRECTORY FOR ORGANIC SPICES, HERBS AND ESSENTIAL OILS, International Trade Centre, October 2004, 8 p.

C. Disponibilidad de insumos, servicios públicos y mano de obra

En la preparación del terreno se utilizarán insumos orgánicos que en gran parte serán proveídos por empresas comercializadoras de estos productos en la ciudad de Bucaramanga, la otra parte es reproducida en las parcelas con los desechos orgánicos de animales u otros cultivos (estiércol, pasto picado, hojas secas etc), las semillas o esquejes serán compradas en centros de propagación de la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Industrial de Santander, y a las empresas Morenos Ltda. y Farminiz de la ciudad de Bucaramanga.

Los municipios de Bolívar, el Peñón y San Gil, cuentan con excelentes servicios públicos en su área urbana, en el área rural sólo se ofrece el servicio de luz, y el agua es brindada por fuentes naturales, este factor es de suma importancia dado que la planta de hidrodestilación demanda gran cantidad servicios públicos, y dependiendo de su ubicación los costos pueden variar en gran proporción.

En los municipios mencionados la sociedad se encuentra comprometida y participa de manera activa en proyectos de esta índole, esto permite involucrar a más personal en dicha labor y ampliar el campo de acción que puedan llegar a tener los cultivos de plantas aromáticas, que son la materia prima del aceite esencial crudo.

Es necesario contar con la disponibilidad de mano de obra con gran capacidad técnica y profesional, en el nivel operativo y administrativo de la organización.

D. Localización

La distribución espacial del mercado de productos e insumos, además de la importancia de los costos de distribución, hacen que la determinación del

tamaño esté relacionada en forma significativa con la ubicación final del proyecto¹¹⁸.

Los municipios de Bolívar, el Peñón y San Gil se encuentran ubicados en el departamento de Santander, estos municipios poseen excelentes condiciones climatológicas y físicas para el cultivo de plantas aromáticas, además de ello sus vías ofrecen condiciones seguras, que garantizan el flujo de insumos y productos hacia sus destinos.

La localización de la planta destiladora es un factor de gran importancia, pues de acuerdo a su ubicación los costos de transporte, desde las parcelas hacia la planta de hidrodestilación influyen considerablemente, y son determinantes en el precio de venta del producto final, por tal motivo se realizará un estudio de localización, el cual se desarrolla mas adelante.

E. Financiamiento:

Cuando la capacidad financiera está por debajo del tamaño mínimo posible (tamaño mínimo para cubrir los costos totales), es decir, cuando los recursos financieros no cubren la totalidad de los costos, el proyecto no ofrece ninguna viabilidad y debe ser rechazado o, por lo menos, replanteado¹¹⁹.

Para este tipo de proyectos existe gran apoyo por parte del sector público ya que se trata del aprovechamiento de productos orgánicos con fines de exportación, además de ello y lo más importante es que existe un gran mercado potencial, dado que actualmente el consumidor se está inclinando por los productos de

¹¹⁸ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, quinta edición, enero de 2005, Bogotá D.C, Colombia, 121 p.

¹¹⁹ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, quinta edición, enero de 2005, Bogotá D.C, Colombia, 121 p.

proveniencia natural.

En Bolívar, el Peñón y San Gil, existen un gran número de empresas del sector financiero a las cuales se puede acudir con el fin de adquirir recursos económicos, también se puede solicitar un préstamo en el Banco Agrario, además existen instituciones entre las cuales se encuentra el SENA y la Alcaldía Municipal, las cuales manifiestan un gran interés hacia el desarrollo de este tipo de proyectos en la región y muy especialmente en estas zonas.

Un factor decisivo en la financiación de un proyecto es la capacidad que tenga éste de generar bienestar y desarrollo a la población afectada, generando de ante mano una rentabilidad esperada, por tal motivo este plan de negocios tendrá un enfoque social que genere las características mencionadas.

5.1.1 Distribución de las plantas a sembrar.

Teniendo en cuenta que la distribución de las plantas a sembrar influye notablemente en las capacidades (la cantidad de aceite esencial crudo varia dependiendo de la planta que se siembre), se optó por estudiar dos factores que permitirán decidir cuál es la óptima distribución, como se describen a continuación:

1- El crecimiento del material vegetal según la altitud de cada zona, dado que las plantas aromáticas tienen un comportamiento diferente dependiendo del lugar en donde se siembren, esta situación fue objeto de estudio por CENIVAM y teniendo en cuenta los resultados obtenidos (ver tabla 5.2) se determinó que cada planta varía en su rendimiento de acuerdo a la altitud que fue sembrada.

Tabla 5.2. Altitud recomendada para el cultivo de cada Planta Aromática

Planta	Altitud recomendada m.s.n.m.
Cidrón	1300 a 2300
Limonaria	Hasta 1800
Vetiver	Hasta 1600
Romero	1300 a 2300
Patchouli	Hasta 1600
Geranio	Hasta 1600
Artemisia	Hasta 1900

Fuente: KATAR HUSAIN, Essential Oil Plants an their Cultivation, Central Institute of medicinal and Aromatic Plants. 51, 68, 142, 137, 257 p.

2- El segundo factor es el margen de contribución unitario (MCU), el cual fue objeto de estudio por los analistas, y se determinó sembrar en mayor cantidad la planta aromática que genere el mas alto MCU, teniendo en cuenta el primer factor y el tipo de aceite que sea más demandado por nuestro cliente (CENIVAM).

Tabla 5.3. Margen Contribución Unitario Bolívar – El Peñón¹²⁰

Plantas	Margen de Contribución Unitario (US\$/Kg AE)
Cidrón	39.59
Limonaria	-21.92
Romero	11.70
Estragón Francés	-8.60
Geranio	29.47
Patchouli	16.84
Vetiver	-3.41

¹²⁰ Datos calculados en el capítulo 5. Estudio financiero

Tabla 5.4. Margen Contribución Unitario San Gil¹²¹

Plantas	Margen de Contribución Unitario (US\$/Kg AE)
Cidrón	34.26
Limonaria	-27.23
Romero	9.59
Estragón Francés	-12.79
Geranio	24.15
Patchouli	6.13
Vetiver	-15.91

A partir de los datos anteriores se descartan las siguientes plantas: Limonaria, Estragón Francés y Vetiver, debido a que su MCU es negativo, queriendo decir que sus ingresos por venta no cubren en la totalidad los costos fijos de producción. De acuerdo a lo mencionado, la distribución de las plantas a sembrar en porcentajes es la siguiente:

Tabla 5.5. Distribución porcentual de la plantas a cultivar¹²²

No.	Nombre común	Bolívar-EI Peñón	San Gil
1	Cidrón	40%	40%
2	Limonaria	0%	0%
3	Vetiver	0%	0%
4	Romero	15%	15%
5	Patchouli	15%	10%
6	Geranio	30%	35%
7	Estragón	0%	0%
Total		100%	100%

Teniendo en cuenta la distribución porcentual de las plantas a cultivar se decidió establecer la capacidad más adecuada para el proyecto, la cual se describe a continuación.

¹²¹ Datos calculados en el capítulo 5. Estudio financiero

¹²² Resultados obtenidos según el criterio de los analistas.

5.1.2 Capacidad diseñada.

Se ha planteado como meta cultivar 64 hectáreas del Material Vegetal (Cidrón, Romero, Patchouli, Geranio) en cada zona, lo que producirá 13.025 kilogramos de aceite esencial crudo (AEC) por año; se ha llegado a tal determinación debido que es la capacidad máxima tolerable de producción disponible en cada zona, teniendo en cuenta la operación de un destilador de 300 kg en cada una de las plantas. En la siguiente tabla se describe las cantidades a sembrar de cada planta aromática y el AEC producido al año.

Tabla 5.6. Capacidad diseñada

Bolívar-El Peñón							
Nº	Nombre común	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Rendimiento (volumen por peso de material fresco (%p/p))	kg de AEC*
1	Cidrón	2	9259	26	237037	0.4	948
2	Romero	4	20000	10	192000	1.0	1,920
3	Patchouli	3	16667	10	160000	1.0	1,600
4	Geranio	3	27778	19	533333	0.4	2,133
Total kilogramos de AEC							6,601
San Gil							
Nº	Nombre común	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Rendimiento (%p/p)	kg de AEC
1	Cidrón	2	9259	25.6	237037	0.4	948
2	Romero	4	20000	9.6	192000	1.0	1920
3	Patchouli	3	16667	6.4	106667	1.0	1067
4	Geranio	3	27778	22.4	622222	0.4	2489
Total kilogramos de AEC							6,424
Total kilogramos de AEC en las dos zonas							13,025

Fuente: CENIVAM

* kg de AEC = Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)* Rendimiento (%p/p)

5.1.3 Capacidad instalada.

Para efectos de este proyecto se ha planteado tener una capacidad instalada de 42 hectáreas de cultivo del material vegetal en cada zona, produciendo 8.751 kilogramos de AEC al año; este escenario permite que el proceso productivo sea realizado bajo condiciones normales, en dos turnos de 8 horas, utilizando un destilador de 300 kg en cada zona. En la siguiente tabla se describe las cantidades a sembrar de cada planta aromática y el AEC producido al año.

Tabla 5.7. Capacidad instalada

Bolívar-El Peñón							
Nº	Nombre común	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Rendimiento (%p/p)	kg de AEC
1	Cidrón	2	9259	17	159259	0.4	637
2	Romero	4	20000	6	129000	1.0	1,290
3	Patchouli	3	16667	6	107500	1.0	1,075
4	Geranio	3	27778	13	358333	0.4	1,433
Total kilogramos de AEC							4,435
San Gil							
Nº	Nombre común	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Rendimiento (%p/p)	kg de AEC
1	Cidrón	2	9259	17	159259	0.4	637
2	Romero	4	20000	6	129000	1.0	1,290
3	Patchouli	3	16667	4	71667	1.0	717
4	Geranio	3	27778	15	418056	0.4	1,672
Total kilogramos de AEC							4,316
Total kilogramos de AEC en las dos zonas							8,751

Fuente: CENIVAM

5.1.4 Capacidad utilizada.

Se hace referencia a la capacidad utilizada como un porcentaje de la instalada que efectivamente es empleada; para efectos de este proyecto se utilizará el 70% de la instalada, puesto que aunque teniendo en cuenta situaciones diversas, ninguna máquina o persona puede trabajar continuamente sin presentar errores y además los productos suelen presentar una inferencia entre sí.

Se ha planteado como meta cultivar 30 hectáreas del material vegetal en cada zona, produciendo 6.106 kilogramos de AEC al año, con un destilador de 300 kg. En la siguiente tabla se describe las cantidades a sembrar de cada planta aromática y el AEC producido al año.

Tabla 5.8. Capacidad utilizada

Bolívar-El Peñón							
Nº	Nombre común	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Rendimiento (%p/p)	kg de AEC
1	Cidrón	2	9259	12	111111	0.4	444
2	Romero	4	20000	4.5	90000	1.0	900
3	Patchouli	3	16667	4.5	75000	1.0	750
4	Geranio	3	27778	9	250000	0.4	1,000
Total kilogramos de AEC							3,094
San Gil							
Nº	Nombre común	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Rendimiento (%p/p)	kg de AEC
1	Cidrón	2	9259	12	111111	0.4	444
2	Romero	4	20000	4.5	90000	1.0	900
3	Patchouli	3	16667	3	50000	1.0	500
4	Geranio	3	27778	10.5	291667	0.4	1,167
Total kilogramos de AEC							3,011
Total kilogramos de AEC en las dos zonas							6,106

Fuente: CENIVAM

5.2 LOCALIZACIÓN

5.2.1 Macrolocalización.

Bolívar-El Peñón

A partir del convenio de cooperación suscrito entre la Universidad Industrial de Santander (interviene CENIVAM) y la Asociación Campesina de Productores de Mora de Bolívar, ASOMORELIA, nace la idea de promover este plan de negocios el cual se desarrollará en los municipios de Bolívar y el Peñón (Santander).

Tabla 5.9. Condiciones geográficas municipios Bolívar – El Peñón

Localidad	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud	Longitud
Bolívar	1950	5° 58´ N	73° 46´ O
El Peñón	2200	6° 04´ N	73° 50´ O

Fuente: Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.

San Gil

Igualmente, a partir de los acercamientos realizados entre CENIVAM y el Secretariado Diocesano de Pastoral Social (SEPAS), nace la idea de promover este plan de negocios el cual se desarrollará en el municipio de San Gil.

San Gil se encuentra ubicado a 96 kilómetros de Bucaramanga, capital del Departamento de Santander y a 327 kilómetros de la capital de la República, Bogotá. Respecto al paralelo del Ecuador y Meridiano de Greenwich, la cabecera municipal está localizada a 6° 33' de latitud norte y a 73° 8' de longitud occidental.

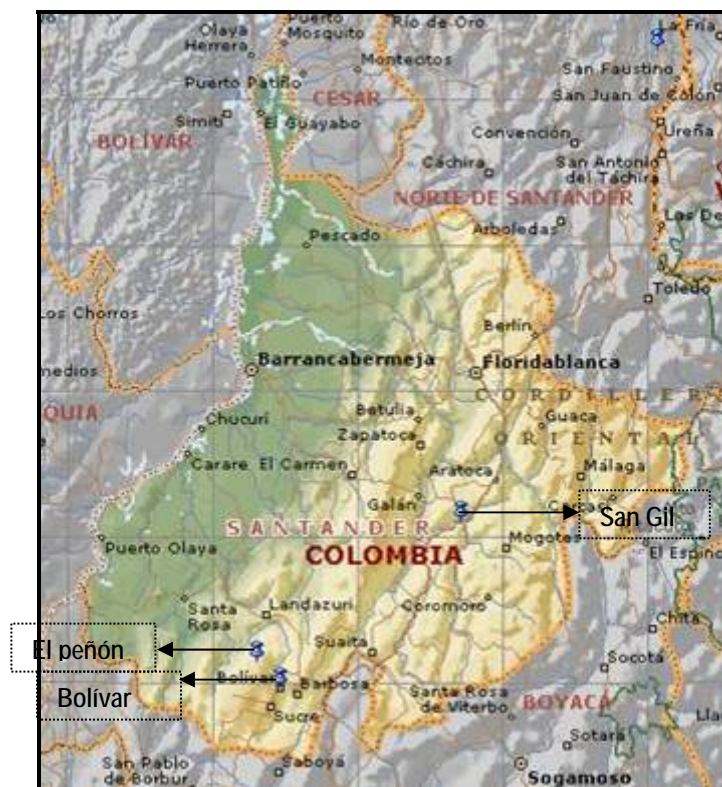
Es la capital de la provincia Guanentina y tiene un área de 145 kilómetros cuadrados; sus límites intermunicipales son: Por el norte con los municipios de Villanueva y Curití, por el oriente con Curití y Mogotes, por el sur con el Valle de San José y Páramo, y por el occidente con Pinchote, Cabrera y Barichara¹²³.

Tabla 5.10. Condiciones geográficas municipios San Gil

Localidad	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud	Longitud
San Gil	1114	6° 33' N	73° 08' O

Fuente: Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.

Figura 5.1. Municipios involucrados en el proyecto



Fuente: Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.

¹²³ Generalidades del municipio de San Gil, [En línea]. Disponible en: <<http://www.sangil.com.co/generalidades.htm>> [ingresado en 15 de diciembre de 2006]

5.2.2 Microlocalización.

Una vez definida cual es la macrolocalización, comienza el proceso para elegir el lugar en donde se ubicará la planta destiladora. La ubicación puede buscarse en las cercanías de los municipios, en áreas suburbanas que suelen tener la misma calidad en los servicios públicos, pero dotadas de mayores posibilidades de selección y de expansión futura.

Queda claro que la empresa debe ubicarse en donde pueda utilizar al máximo y en la forma más conveniente las ventajas económicas, técnicas, geográficas, de seguridad y de infraestructura de la zona.

El punto de partida para la localización más adecuada de un proyecto de inversión, es conocer en detalle las posibilidades (ventajas y desventajas) de cada una de las alternativas; que serán calificadas según criterios considerados como relevantes.

La técnica empleada para evaluar la ubicación de la planta de destilación es la de **clasificación de factores**; pues esta proporciona un mecanismo que permite combinar diversos factores en un formato fácil de entender y el cual arroja resultados satisfactorios¹²⁴.

A continuación se describen cada uno de los factores a estudiar, ponderándolos según su grado de importancia y estableciendo una escala de 0 a 100.

a) Distancia de las parcelas a la planta de hidrodestilación (13%)

¹²⁴ CHEASE-JACOBS-AQUILANO, Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición, Mc Graw Hill. México, 2004, 457 p.

Este factor evalúa la equidistancia que existe entre las parcelas y la posible ubicación de la planta de hidrodestilación con el fin de minimizar el tiempo en los desplazamientos, teniendo en cuenta que la mayoría de las parcelas se encuentran alrededor del área rural de las cabeceras municipales (San Gil y Bolívar) un punto equidistante entre ellas es el área urbana de dichos municipios, por este motivo se tendrá en cuenta en que lugar se ubicará cada alternativa (área rural o urbana), en donde:

- 0 a 33: Ubicación de la alternativa en el área rural.
- 34 a 66: Ubicación de la alternativa en el área suburbana.
- 67 a 100: Ubicación de la alternativa en el área urbana.

b) Costo del gas (10%)

Este factor evalúa el costo del gas, teniendo en cuenta que la planta de hidrodestilación lo utiliza como combustible, el cual acarrea un costo considerable, en donde:

- 0 a 40: Prestación del servicio en cilindros de 100 lb (desde \$ 80.000 por el contenido)
- 41 a 70: Prestación del servicio en cilindros de 100 lb (desde \$ 50.000 hasta \$ 79.999 por el contenido)
- 71 a 100: Prestación del servicio de gas domiciliario.

c) Agua potable (18%)

Este factor evalúa la disponibilidad de agua potable en cada una de las alternativas; ya que el agua es considerada el insumo de mayor importancia en la planta de

hidrodestilación, en donde:

- 0 a 25: Agua sin tratamiento, con irregular prestación del servicio.
- 26 a 50: Agua sin tratamiento, con continuidad en el servicio.
- 51 a 75: Agua potable, con irregular prestación del servicio.
- 76 a 100: Agua potable, con continuidad en el servicio.

d) Energía Eléctrica (15%)

Este factor evalúa la regularidad en la que se presta el servicio de energía eléctrica. Es necesario garantizar la continuidad del servicio para tener unas instalaciones apropiadas y con la infraestructura correspondiente para la planta, en donde:

- 0 a 50: Frecuentes racionamientos.
- 51 a 100: Continua prestación del servicio.

e) Vías de transporte (18%)

Este factor evalúa las condiciones en las que se encuentran las vías de acceso de cada alternativa. Es necesario contar con vías en buen estado que permitan el adecuado flujo de productos e insumos, en donde:

- 0 a 30: Vía destapada, propensa a deslizamientos de tierra.
- 31 a 60: Vía destapada, con condiciones seguras para transitar.
- 61 a 80: Vía pavimentada, de difícil tránsito en tiempos lluviosos.
- 81 a 100: Vía pavimentada, transitable bajo cualquier condición ambiental.

f) Mano de Obra (13%)

Es importante garantizar una mano de obra estable y calificada para todos los niveles operativos de la planta:

- 0 a 33: No calificada.
- 34 a 66: Semicalificada.
- 67 a 100: Calificada.

g) Calidad de comunicación (13%)

Este factor evalúa la disponibilidad para utilizar medios de comunicación que permitan el adecuado flujo de información. La comunicación tiene que ser eficiente para la oportuna transmisión y recepción de información con los proveedores y clientes, en donde:

- 0 a 40: Disponibilidad solo de telefonía fija.
- 41 a 80: Disponibilidad de telefonía fija y de servicio de fax, regular prestación del servicio de la telefonía móvil e internet.
- 81 a 100: Cobertura de todos los medios de comunicación (telefonía fija y móvil, servicio de fax e internet)

En la siguiente tabla se presenta el resumen de calificaciones para cada factor:

Tabla 5.11. Resumen de calificaciones por factor

Factor	Ponderación	Intervalo
a) Distancia de las parcelas a la planta de hidrodestilación	13%	0-33 34-66 67-100
b) Costo del gas	10%	0-40 41-70 71-100
c) Agua potable	18%	0-25 26-50 51-75 76-100
d) Energía Eléctrica	15%	0-50 51-100
e) Vías de transporte	18%	0-30 31-60 61-80 81-100
f) Mano de Obra	13%	0-33 34-66 67-100
g) Calidad de comunicación	13%	0-40 41-80 81-100

Conociendo la calificación de factores, a continuación se identificarán las características de cada alternativa con respecto al factor mencionado, otorgándole una calificación según su incidencia.

a) Distancia de las parcelas a la planta de hidrodestilación.

Bolívar- El Peñón

➤ Alternativa 1: Vereda Alto Nogales

La Vereda Alto de Nogales se encuentra ubicada en el área rural, a 2 km del municipio de Bolívar y 263 km de la ciudad de Bucaramanga, su relieve se caracteriza por su

sistema montañoso¹²⁵.

Según la distribución de las 60 parcelas establecidas en la zona, esta vereda se encuentra ubicada en la parte superior izquierda del punto equidistante entre ellas, queriendo decir que las distancias de gran parte de las parcelas son considerables, incrementando el tiempo en los desplazamientos (ver anexo B. Distribución de las parcelas Bolívar – El Peñón). Teniendo en cuenta la ubicación de la alternativa se le ha otorgado 30 puntos.

➤ Alternativa 2: Casco urbano

El casco urbano del municipio de Bolívar recoge las mejores condiciones en vías de acceso y se encuentra ubicado de tal forma que es considerado el centro de acopio para cada una de las parcelas, este punto a favor disminuye notablemente los desplazamientos por su ubicación equidistante entre las mismas, por este motivo se le ha otorgado 90 puntos a esta alternativa.

San Gil

➤ Alternativa 1: Zapatoca

La cabecera municipal está localizada a 6° 49' de latitud norte y a 73° 16' de longitud occidental¹²⁶, con respecto a las parcelas ubicadas en la zona, Zapatoca se encuentra situada al norte, queriendo decir que el municipio no es un punto equidistante con respecto a mismas, por lo cual se otorga un puntaje de 30 puntos a esta alternativa.

¹²⁵ Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.

¹²⁶ Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.

➤ Alternativa 2: Casco urbano de San Gil

San Gil, cabecera de la Provincia Guanentina y la ciudad más importante del sur de Santander, se encuentra posicionada estratégicamente, situación que le facilita comunicarse mediante vías pavimentadas con poblaciones cercanas y de gran incidencia en el desarrollo de la región: Charalá, Valle de San José, Páramo, Socorro, Barichara, Villanueva, Aratoca, Curití y Pinchote, sobre las que ejerce importante atracción y presta diversos servicios. Esta dinámica regional que impulsa el municipio se extrapola al encontrarse sobre la troncal del oriente, localización privilegiada para comunicarse con la capital de la República y del Departamento, agilizando el intercambio comercial y acercando su potencial turístico y agrícola a propios y visitantes¹²⁷.

Teniendo en cuenta la localización en la que se encuentra San Gil, se determina que este municipio es equidistante entre las parcelas ubicadas en la zona, por tal motivo se le otorga 90 puntos a esta alternativa.

b) Costo del gas

Bolívar - El Peñón

➤ Alternativa 1: Vereda Alto Nogales

El servicio de gas es ofrecido mediante cilindros de 20, 50 y 100 libras, el suministro es realizado dos veces a la semana por carros repartidores de la empresa Gases del Sur de Santander S.A. E.S.P. (GASUR), para la planta de hidrodestilación es necesario contar con dos cilindros de 100 lb (uno de uso y otro de repuesto), el costo del cilindro

¹²⁷ Generalidades del municipio de San Gil, [En línea]. Disponible en: <<http://www.sangil.com.co/generalidades.htm>> [ingresado en 15 de diciembre de 2006]

es de \$ 129.000, más el contenido de gas \$ 90.000. Teniendo en cuenta las características mencionadas, se le ha otorgado 70 puntos a esta alternativa.

➤ Alternativa 2: Casco urbano Bolívar

El servicio de gas domiciliario es prestado por la empresa Gases del Sur de Santander S.A. E.S.P. (GASUR), a un costo de 629,85 \$/m³, mas el cargo fijo de \$6.720, tiene cobertura en toda el área urbana del municipio. Este tipo de servicio garantiza el continuo flujo de gas y su costo es relativamente bajo, por el cual se le otorga 85 puntos a esta alternativa.

San Gil

➤ Alternativa 1: Zapatoca

El servicio de gas es prestado por las empresas de gases Gasan - Gases de Santander S.A. E.S.P., Plexa S.A. E.S.P., y Cocigas del Fonce. El servicio es proporcionado oportunamente en cilindro de 20, 50 y 100 libras, el costo del cilindro de 100 lb es de \$ 130.000, más el contenido de gas \$ 79.000; por tal razón se le otorgan 80 puntos a esta alternativa.

➤ Alternativa 2: Casco urbano San Gil

El servicio de gas es prestado por las empresas de gases Gasan - Gases de Santander S.A. E.S.P., Plexa S.A. E.S.P., y Cocigas del Fonce. El servicio es suministrado en cilindros de 20, 50 y 100 libras, el costo del cilindro de 100 lb es de \$ 125.000, más el contenido de gas \$ 72.000, los carros repartidores realizan recorridos diarios,

garantizando la oportuna entrega. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se le ha otorgado 95 puntos a esta alternativa.

c) Agua potable

Bolívar- El Peñón

➤ Alternativa 1: Vereda Alto Nogales

Existe una fuente de agua natural y quebradas, las cuales abastecen la totalidad de la zona. El agua que fluye por esta vereda no tiene ningún tratamiento, por tal razón no se aconseja usarla para proveer la planta de hidrodestilación, debido que puede venir con residuos sólidos y líquidos, que afectarán el proceso; por tal razón se le otorga a esta alternativa 30 puntos.

➤ Alternativa 2: Casco urbano Bolívar

Se cuenta con agua potable que abastece la totalidad del área urbana, proveniente de la empresa municipal de servicios públicos, este tipo de agua es apto para proveer la planta de hidrodestilación, debido que su tratamiento es el apropiado; con lo cual se le otorga 90 puntos a esta alternativa.

San Gil

➤ Alternativa 1: Zapatoca

Existe una excelente prestación del servicio, con cobertura total en su área urbana, el agua recibe un tratamiento adecuado por medio de la empresa de servicios

públicos del municipio, por tal motivo el agua es apta para el abastecimiento de la planta de hidrodestilación; por este motivo se le otorga 90 puntos a esta alternativa.

➤ Alternativa 2: Casco urbano de San Gil

Acueducto Municipal. Tiene una cobertura urbana del 100% prestando un servicio constante durante las 24 horas diarias; el abastecimiento del agua a la planta se hace desde las quebradas Curití y Cuchicute y para la actual demanda es suficiente. En el sector rural únicamente se cubre el 5% de la población ofreciéndose un servicio deficiente¹²⁸.

El agua que ofrece el acueducto municipal de San Gil es la adecuada para proveer a la planta de hidrodestilación, contando con un excelente servicio, por lo cual se le otorga un puntaje de 100 puntos a esta alternativa.

d) Energía eléctrica

Bolívar- El Peñón

➤ Alternativa 1: Vereda Alto Nogales

El servicio es prestado de manera regular, dado que se presentan racionamientos frecuentes. En esta vereda se corre el riesgo de que el encendido electrónico para quemador de gas* no funcione por la falta de energía, por tal motivo se paralizaría el proceso de hidrodestilación; por ende se le ha otorgado 30 puntos a esta alternativa.

¹²⁸ Generalidades del municipio de San Gil, [En línea]. Disponible en: <<http://www.sangil.com.co/generalidades.htm>>[ingresado en 15 de diciembre de 2006]

* el encendido electrónico acciona la mecha del gas, siendo esta la fuente de energía necesaria para la generación de vapor.

➤ Alternativa 2: Casco urbano Bolívar

Buena prestación del servicio, cuenta con una subestación de energía que surte a la totalidad del área urbana y parte del área rural, la probabilidad de quedarse sin energía es mínima, y se puede garantizar el adecuado funcionamiento en la planta, por tal motivo se le ha otorgado 90 puntos a esta alternativa.

San Gil

➤ Alternativa 1: Zapatoca

La administración del servicio de energía es prestada de una manera eficiente, por un subestación ubicada en el municipio, la prestación del servicio cumple con los requerimientos para el funcionamiento de la planta, por lo cual se le ha otorgado 90 puntos a esta alternativa.

➤ Alternativa 2: Casco urbano de San Gil

La administración del servicio de energía es prestada de una manera eficiente, las condiciones de la misma permiten un adecuado funcionamiento de la planta, por lo cual se le ha otorgado 95 puntos a esta alternativa.

e) Vías de Transporte

Bolívar - El Peñón

➤ Alternativa 1: Vereda Alto Nogales

Existen 3 km de la vía que se encuentra destapada, la cual puede ser peligrosa en tiempo de invierno, dado a que es propensa a deslizamientos de tierra¹²⁹. En términos generales sus vías se encuentran en regular estado y pueden arriesgar el flujo adecuado de productos e insumos; teniendo en cuenta lo mencionado se le ha otorgado 60 puntos a esta alternativa.

➤ Alternativa 2: Casco urbano Bolívar

Vías en excelente estado con alcantarillado y gran amplitud, en el área urbana, sus vías de acceso se encuentran en buen estado, siendo carreteables en épocas de lluvia, permitiendo un buen flujo de productos e insumos, por lo cual se le ha otorgado un puntaje de 90 puntos a esta alternativa.

San Gil

➤ Alternativa 1: Zapatoca

Un pequeño porcentaje de sus vías son pavimentadas, el resto son totalmente destapadas, se encuentran en regulares condiciones¹³⁰. Pueden existir retrasos en el tiempo de llegada de productos e insumos, por lo cual se le ha otorgado un puntaje de 60 puntos a esta alternativa.

¹²⁹ Información ofrecida por ASOMORELIA.

¹³⁰ Información ofrecida por el Secretariado Diocesano de Pastoral Social - SEPAS.

➤ Alternativa 2: Casco urbano de San Gil

San Gil, está conformada por 31 veredas comunicadas con la cabecera municipal a través de carreteras, sus principales vías se encuentran pavimentadas, la mayoría de estas carretables, transitables con bajo grado de dificultad en las épocas secas, en los períodos lluviosos estas vías se tornan de difícil tránsito, circunstancia causada por el destapado de las mismas¹³¹. En general sus vías presentan poco grado de dificultad para el acceso y salida de productos; por tal motivo se le ha otorgado un puntaje de 95 puntos a esta alternativa.

f) Mano de obra

Bolívar - El Peñón

➤ Alternativa 1: Vereda Alto Nogales

Personal semicalificado, sin noción del proceso de hidrodestilación, teniendo en cuenta lo mencionado se le ha otorgado un puntaje de 60 puntos a esta alternativa.

➤ Alternativa 2: Casco urbano Bolívar

Existe personal calificado con conocimientos del proceso de hidrodestilación; por tal motivo se le ha otorgado a esta alternativa 90 puntos.

San Gil

➤ Alternativa 1: Zapatoca

¹³¹ Generalidades del municipio de San Gil, [En línea]. Disponible en: <<http://www.sangil.com.co/generalidades.htm>> [ingresado en 15 de diciembre de 2006].

Personal semicalificado con leves nociones del proceso de hidrodestilación, por tal motivo se le ha otorgado a esta alternativa 65 puntos.

➤ Alternativa 2: Casco urbano de San Gil

Existe personal calificado conocedor del proceso de hidrodestilación, con experiencia en el cultivo de plantas aromáticas, dispuesto a participar en la ejecución del proyecto; por esta razón se le ha otorgado un puntaje a esta alternativa de 95 puntos.

g) Calidad de comunicación

Bolívar - El Peñón

➤ Alternativa 1: Vereda Alto Nogales

Existe la prestación del servicio de telefonía fija y fax, aunque algunos operadores de telefonía celular no tienen cobertura en la zona (Movistar y Tigo). La comunicación existente en la vereda es adecuada para coordinar los procesos administrativos y productivos de la planta de hidrodestilación; por esta razón se le ha otorgado 70 puntos a esta alternativa.

➤ Alternativa 2: Casco urbano Bolívar

Buena comunicación, aunque algunos operadores de telefonía celular no tienen cobertura en la zona (Movistar y Tigo), existe la prestación del servicio de telefonía fija y servicio de fax por parte de TELECOM, el servicio prestado cumple con las

características exigidas para el funcionamiento de la planta de hidrodestilación; a esta alternativa se le ha otorgado un puntaje de 80 puntos.

San Gil

➤ Alternativa 1: Zapatoca

Buena prestación del servicio, existe cobertura de la telefonía fija y celular por parte de algunos operadores (Telecom, Comcel y Movistar). El sistema de comunicación existente en la zona es apropiado para la coordinación de información con proveedores y clientes; por tal razón se le ha otorgado a esta alternativa 80 puntos.

➤ Alternativa 2: Casco Urbano San Gil

Excelente comunicación, existe cobertura total de la telefonía móvil y fija, adicionalmente es prestado el servicio de fax e internet. El municipio ofrece las mejores condiciones de comunicación permitiendo coordinar de manera eficiente el flujo de información con los proveedores y clientes; por tal motivo se le ha otorgado a esta alternativa 100 puntos.

El siguiente cuadro resume las calificaciones obtenidas para cada alternativa y ofrece el resultado del análisis:

Tabla 5.12. Calificación de las alternativas según la incidencia de cada factor

Factor	Ponderación	Bolívar - El Peñón		San Gil	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
a) Distancia de las parcelas a la planta de hidrodestilación	13%	30	90	30	90
b) Costo del gas	10%	70	85	80	95
c) Agua potable	18%	30	90	90	100
d) Energía Eléctrica	15%	30	90	90	95
e) Vías de transporte	18%	60	90	60	95
f) Mano de Obra	13%	60	90	65	95
g) Calidad de comunicación	13%	70	80	80	100
Total	100%	45,5	79,95	64,35	87,10

A partir de los cálculos anteriores se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- a. En el municipio de Bolívar y el Peñón, se presenta una mayor calificación en la alternativa 2 (casco urbano de Bolívar), debido que esta zona ofrece mejores condiciones de servicios públicos, mano de obra y transporte terrestre, además de ello su ubicación equidistante minimiza los desplazamientos entre las parcelas.
- b. Las condiciones de la vereda Alto Nogales (alternativa 1) del municipio de Bolívar, resultan desfavorables para la instalación de la planta destiladora, ya que no se cuenta con buenos servicios públicos y las vías de acceso no ofrece condiciones seguras, además de ello su ubicación no es favorable para realizar el acopio de las plantas aromáticas, por no ser equidistante a las parcelas.
- c. En el municipio de San Gil se obtuvo una mayor ponderación en la alternativa 2 (casco urbano), con respecto a la alternativa 1 (Zapatoca), debido que el casco urbano de San Gil es considerado equidistante con respecto a las

parcelas ubicadas en la zona, cumpliendo con los requerimientos técnicos, económicos, ambientales y sociales para la instalación de la planta de hidrodestilación.

5.2.3 Localización específica.

Ya identificada la microlocalización se procede a identificar el lugar específico en donde se realizará la instalación de la planta destiladora:

Bolívar – El Peñón

La planta destiladora se ubicará en el segundo piso en la sede de la Asociación Campesinas de Productores de Mora de Bolívar – ASOMORELIA, este lugar posee un área de 160m², servicios de agua, luz, teléfono y gas, ofrece las mejores condiciones para el almacenamiento del material vegetal, la hidrodestilación y conservación del aceite esencial crudo.

➤ Características generales¹³².

Ubicación: Salida pozo verde, Bolívar, Santander.

Precio de Arriendo: \$ 800.000 mensuales.

Disponibilidad de servicios públicos:

Agua: 430 m³, el cargo fijo es de \$5846.

Luz: 264.9 \$/kwh.

Teléfono: Cargo Básico: \$ 11.190

Costo del gas: 629.85 \$/m³.

Condiciones de acceso: Vía pavimentada

¹³² Información ofrecida por ASOMORELIA.

San Gil

La ubicación de la planta destiladora será en el municipio de San Gil, en la sede del Centro de Biotecnología PEÑAFLOR, debido que es el punto de referencia para dar cubrimiento a la producción de material vegetal de las de las parcelas ubicadas en la zona.

➤ Características generales¹³³.

Ubicación: Centro de Biotecnología PEÑAFLOR

Precio de Arriendo: \$ 800.000

Disponibilidad de servicios públicos:

Agua: 688.65 m³, el cargo fijo es de \$5446.

Luz: 286.69 \$/kwh.

Teléfono: Cargo Básico: \$ 11.190

Costo del gas: \$72.000 el cilindro de gas de 100 libras.

Condiciones de acceso: Vía pavimentada

¹³³ Información ofrecida por el Centro de Biotecnología PEÑAFLOR en Marzo de 2007.

5.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.3.1 Descripción técnica del producto.

Nombre del producto

Tabla 5.13. Nombre del producto

Nombre común	Nombre científico
Aceite esencial crudo de Cidrón	Aceite esencial crudo de <i>Lippia citriodora</i>
Aceite esencial crudo de Romero	Aceite esencial crudo de <i>Rosmarinus officinalis</i>
Aceite esencial crudo de Patchouli	Aceite esencial crudo de <i>Pogostemon cablin</i>
Aceite esencial crudo de Geranio	Aceite esencial crudo de <i>Pelargonium graveolens</i>

Forma de presentación y vida útil

Los aceites esenciales no son pesados ni grasos, su consistencia es bastante acuosa; lo más importante para un AE es preservarlo del calor y la luz, por lo que se deben guardar cerrados en envases de color azul o topacio. El AE ataca al plástico y al caucho, por lo que deberán emplearse envases de vidrio o metal. En estas condiciones tienen una vida útil de dos años¹³⁴.

El aceite esencial crudo (AEC) será vendido a CENIVAM en latas metálicas de aluminio de 50 kg, identificadas con el nombre del AEC correspondiente, como se detalló en la tabla anterior.

¹³⁴ FARMACIA SERRA MANDRI, Aromaterapia preguntas y respuestas, agosto de 2005. [En línea]. Disponible en: <http://www.farmaciaserra.com/Revista/Articulo_Pr.asp?i=6s4df6a418&Cl=5000> [ingresado en 10 de diciembre de 2006]

Unidad de medida


La unidad de medida a utilizar serán los Kilogramos (kg) debido que la comercialización de este producto es a granel.

Forma de almacenamiento y transporte

Los barriles con el aceite esencial crudo serán almacenados en las instalaciones de la planta de extracción debido que este producto no requiere de condiciones especiales para su preservación, el transporte de los mismos se realizará por medios terrestre desde cada una de las plantas destiladoras en los municipios de Bolívar y San Gil, hasta la planta de rectificación de CENIVAM ubicada en la ciudad de Bucaramanga.

5.3.2 Ficha técnica del material vegetal.


➤ Romero

Nombre Común:	Romero	
Nombre Científico:	<i>Rosmarinus officinalis</i>	
Familia botánica:	Labiatae	
Descripción Botánica:	<p>La planta puede alcanzar una altura de hasta dos metros, se caracteriza por ser erecta, de hojas delgadas estrechas (semejante a acículas o agujas de pino) de aspecto brillante, fuertemente perfumado (similar al eucalipto o alcanfor), tallos resinosos y levemente amargos. Flores llamativas de color variante de azul a blancas o rosadas, que florecen principalmente durante el invierno.</p> <p>La planta se cosecha principalmente para la utilización de sus hojas tanto para deshidratado o extracción de aceites esenciales.</p>	
Cultivo:	<p>Prefiere suelos ligeros, bien drenados, medianamente secos y con limo. Los suelos húmedos inhiben su crecimiento. El pH debe ir en un rango de 6 a 7.5, con una tolerancia entre 4,5 y 8,7.</p> <p>Prefiere pleno sol, pero tolera la semi sombra. En los países mediterráneos donde se produce romero, suele crecer en seco sin riego, ya que luego de establecido las raíces profundizan mucho haciendo a la planta resistente a períodos de sequía. En los países de medio este, donde las temperaturas son altas y las lluvias mínimas al borde del mar mediterráneo, el romero deja de crecer durante los meses secos del verano. El crecimiento normalmente ocurre entre los 2 y 35 ° C, siendo su óptimo a los 18°C. En su ambiente nativo este arbusto perenne es capaz de tolerar bajas temperaturas en invierno hasta -15°C, pero se desarrolla de mejor manera en ambientes más protegidos.</p> <p>Generalmente se cultiva como hierba anual en climas muy fríos como aquellos encontrados en Canadá y el norte de Estados Unidos.</p>	

La vida útil de la mayoría de estos cultivos oscila entre los 3-4 años dependiendo de las condiciones climáticas edáficas el manejo y la ocurrencia de adversidades.	
Propagación:	Por semillas, esqueje, división de raíces.
Parte colectada:	Copa de la planta y de las hojas.
Aceite Esencial:	
<p>Color amarillo a amarillo verdosa, con olor a alcanfor, incienso y miel, similar al obtenido al aplastar las hojas.</p> <p>La esencia de Romero, representa entre un 1,5% y 4,0% de las hojas, y está compuesta principalmente por derivados terpénicos, carburos pineno, canfeno, borneol, alcanfor. Se distinguen calidades según la composición química de la esencia, la madurez de la planta y la zona de origen del cultivar.</p> <p>Los principios activos de las hojas que confieren sus características principales son por un lado compuestos volátiles como aceites esenciales (entre 1.5 y 4,0 % de la hoja), por otro lado están presentes los compuestos no volátiles como los compuestos fenólicos (ácido rosmarínico, ácido carnósico y carnosol), además de flavonoides, resinas, glucósidos, taninos y sales minerales.</p>	
Componentes principales:	
Cineol, alpha-pineno, alcanfor, borneol, betacariofileno, limoneno, linalolo, alfa-pertinol y berbenol.	
Usos:	
Perfumes, jabones, detergentes y elementos de aseo para el hogar. Es un excelente fijador, Culinaria.	
Fuentes:	
<p>KATAR HUSAIN, Essential Oil Plants an their Cultivation, Central Institute of medicinal and Aromatic Plants. 141 – 143 p.</p> <p>FUNDACIÓN CHILE, Aceite Esencial de Romero. [En línea]. Disponible en: <http://www.fundacionchile.cl/pls/portal/url/ITEM/6B44B5FC6595419BA7CAE21AD5C5D205> [ingresado en 16 de Octubre de 2006]</p> <p>FACULTA DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL, Aceite Esencial de Romero. [En línea]. Disponible en <http://www.uc.cl/agronomia/d_investigacion/Proyectos/ProyectosTitulos/pdf/Dan</p>	

[ielaPotocnjak.pdf](#).>[ingresado en 15 de octubre de 2006]
ING. AGRÓNOMAS ANA CURIONI Y MARÍA GARCÍA, Tecnología de Producción de las Aromáticas de Hojas. [En línea]. Disponible en
<<http://www.agroalternativo.com.ar/docs/aromaticashojas.htm>>[ingresado en 12 de septiembre de 2006]
NURIA RAMÍREZ DE LA TORRE, Aceite Esencial de Romero. [En línea]. 2005. disponible en
<<http://www.alambiques.com/aceites/romero.htm>>[ingresado en 5 de agosto de 2006]

➤ Cidrón

Nombre Común:	Cidrón	
Nombre Científico:	<i>Lippia Citriodora</i>	
Familia botánica:	Verbenáceas	
Descripción Botánica:		
<p>El Cedrón es una planta arbustiva que puede medir entre 1,50 y 2,50 metros de altura. Sus tallos son largos, leñosos, redondos o angulosos, ramificados en la parte superior, provistos de finas rayas lineares. Las hojas son simples, rugosas, reunidas en verticilos de tres, raro cuatro, su limbo, entero o un poco dentado, de color verde pálido, presenta una nervadura mediana, saliente en la cara inferior, de la cual se destaca una serie de nervaduras secundarias paralelas, que se reúnen para formar una especie de cordón paralelo al borde foliar, y despiden, al ser restregadas, un agradable olor a limón, lo mismo que las flores; éstas son pequeñas, con la corola ensanchada superiormente y bilabiada, blancas por fuera y azul violáceo por dentro, y se ubican al extremo de los tallos en espigas agrupadas en panojas. El fruto es una drupa que encierra dos granos que a veces no llegan a la madurez.</p>		
Cultivo:		
<p>Prospera bien en buenos suelos, de consistencia media, sueltos, permeables, profundos, pH entre 6,5 y 7,2, más bien frescos pero no húmedos, pues el exceso de agua favorece la podredumbre de raíces. La exposición al norte es más conveniente.</p> <p>Le favorece una buena iluminación, que tiene influencia en la síntesis y acumulación de aceite esencial y en su porcentaje. El sombreado es causa de hojas más grandes y pobres en principios activos.</p> <p>Las hojas se recogen cuando han llegado a su máximo desarrollo, un poco antes de la floración. Se procede entonces a cortar las ramas que se pueden pelar en el mismo momento, para aprovechar las estacas, o dejar secar a la sombra, al abrigo del polvo y la humedad, hasta el momento en que se despojarán de sus hojas.</p>		
Propagación:	Esqueje.	
Parte colectada:	Hojas y sumidades floridas.	

Aceite Esencial:

Las hojas y sumidades floridas son las partes utilizadas de esta planta, las cuales contienen entre un 20 - 25% de aceite esencial y cuyos componentes son: limoneno sesquiterpenos, citral, geraniol, verbenona, methilheptona, ácido valeriánico, ácido acético. Tiene efecto carminativo, antiespasmódico, diaforético, febrífugo, sedante, aromático y digestivo. Se recomienda su uso en caso de dolor, malestar, fiebre, flatulencia, inapetencia, nerviosismo, malestar estomacal, y malestares posteriores a la embriaguez.

Componentes principales:

Neral (20%), geranial (20%), limoneno (10%).

Usos:

Farmacéutico, cosmética, perfumería, industria alimenticia y de bebidas.

Fuentes:

DRA. NUBILDE MARTÍNEZ, Las Plantas Aromaticas. Sociedad Latinoamericana de Nutrición. [En línea]. Venezuela, 26 de Marzo de 2007. Disponible en <http://www.slan.org.ve/publicaciones/completas/plantas_medicinales_2.asp> [ingresado en 12 de Noviembre de 2006]
HERBOTECNIA, Cedron. [En línea]. Disponible en <<http://www.herbotecnia.com.ar/aut-cedron.html>> [ingresado en 10 de octubre de 2006]
WEBCOLOMBIA, Cidrón. [En línea]. Disponible en <<http://www.webcolombia.com/plantascurativas/Cidron.htm>> [ingresado en 10 de octubre de 2006]
ANGELFIRE, Cultivo de Cidrón. [En línea]. 20 de abril de 2002. Disponible en <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/aromatic_cidron.htm> [ingresado en 10 de octubre de 2006]
INFOJARDIN, Cidrón. [En línea]. 2002. Disponible en <<http://www.infojardin.com/fichas/arbustos/alloysia-triphylla-hierba-luisa-hierbaluisa.htm>> [ingresado en 5 de octubre de 2006]

➤ Geranio

Nombre Común:	Geranio	
Nombre Científico:	<i>Pelargonium graveolens</i>	
Familia botánica:	Geraniaceae	
Descripción Botánica:		
<p>Hierba perenne, rizomatosa, pilosa. Rizoma parduzco, pubescente. Tallos erectos, ramificados en su mitad distal. Hojas basales desarrollándose a partir de yemas del rizoma, con largos pecíolos de hasta 15 cm de longitud y limbo palmatipartido en seis segmentos; segmentos pinnatífidos, divididos en lobulos estrechamente lanceolados y mucronulados. Hojas caulinares estipuladas, con pecíolos notoriamente más cortos y limbo dividido en un número menor de segmentos. Flores en inflorescencias de tipo cimoso. Cáliz formado por cinco sépalos libres, membranosos marginalmente y aristados. Pétalos cinco, libres, emarginados, de color blanquecino-violáceo. con nerviación más intensa. Fruto esquizocarpo.</p>		
Cultivo:		
<p>El geranio es planta exigente en luz. Bajo <<mist>> y en condiciones adecuadas de temperatura y luz (20°C , 30.000 – 50.000 lux) en cinco o seis días se habrá formado el callo, y las raíces se habrán producido en 2 semanas.</p> <p>El riego por goteo permite conjugar riegos y fertilización (a título informativo se puede aportar 0,2 l de agua por maceta y día en verano y 0,1 l en invierno).</p>		
Propagación:	Esqueje, Semilla.	
Parte colectada:	Hojas y Flores.	
Aceite Esencial:		
<p>La esencia de geranio es un conocido repelente de insectos y se emplea en la industria de cosméticos. Es un aceite esencial muy útil para el cuidado de la piel por su capacidad para equilibrar la producción de sebo cutáneo. También tiene efecto bactericida. Debido a su acción diurética y su efecto estimulante sobre el sistema linfático, el geranio también ayuda al organismo a eliminar fluidos. Dado que aparentemente ayuda a restablecer el equilibrio hormonal, también se puede emplear para aliviar las complicaciones propias de la menopausia. También ayuda a eliminar la tensión premenstrual y la excesiva retención de líquidos.</p>		

Componentes principales:

Geraniol (6-20%), citronelol (20-40%), linalool (4-13%), isomentona (5-7%).

Usos:

Utilizado junto con el AE de rosa en notas de perfumes y cosméticos. Incorporado en jabones, cremas, talco en polvo y para aromatizar el tabaco.

Fuentes:

KATAR HUSAIN, Essential Oil Plants an their Cultivation, Central Institute of medicinal and Aromatic Plants. 256 – 260 p.

NURIA RAMÍREZ DE LA TORRE, Aceite esencial de Geranio. [En línea]. 2005.

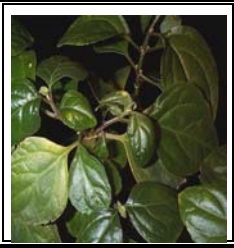
Disponible en <<http://www.alambiques.com/aceites/geranio.htm>> [ingresado en 5 de agosto de 2006]

COMISIÓN TÉCNICA DE FITOMED, Geranio de Olor. [En línea]. 1999. Disponible en <<http://www.sld.cu/fitomed/index.htm>> [ingresado en 10 de agosto de 2006]

GUASO, Aceite Esencial de Geraneo. [En línea]. Disaponible en

<http://www.guaso.com/la_risa_aceites_esenciales.htm> [ingresado en 21 de Julio de 2006]

➤ Pachuli

Nombre Común:	Patchouli	
Nombre Científico:	<i>Pogostemon cablin</i>	
Familia botánica:	Labiatae	
Descripción Botánica:	<p>Crece verticalmente, produce ramas, 0.5-1 m de alto, hojas ovaladas y opuestas, es hierba con excelente fragancia, planta perenne, flores con corolas bilabiadas blancas, agrupadas en espigas terminales y axilares, crece de 2 a 3 pies de altura.</p>	
Cultivo:	<p>El cultivo de Pachuli prefiere estar a pleno sol, pero tolera la semi sombra, prefiere suelos ligeros, bien drenados, medianamente secos. El mejor aceite se destila frescamente cerca de las plantaciones.</p> <p>Las hojas de Pachuli están secas en la sombra durante 3-6 días. Se deben extender las hojas en capas delgadas.</p> <p>La primera cosecha de Pachuli se obtiene a los 5-6 meses de haber realizado la siembra. La cosecha debe cortarse cuando el follaje de las hojas empieza a ponerse verde pálido y da el olor del patchouli típico. Se obtienen cosechas subsecuentes a un intervalo de 3-4 meses.</p>	
Propagación:	Semilla y esqueje.	
Parte colectada:	Hojas y tallo.	
Aceite Esencial:	<p>El aceite esencial de patchulí es utilizado en aromaterapia y perfumería y a diferencia de otros aceites esenciales, con el paso del tiempo mejora su aroma.</p> <p>Este aceite tiene un rico aroma evocativo y físicamente estimulante. El Patchouli es frecuentemente añadido a las fórmulas de perfumería fina. Su Fuerte algo dulce y recio aroma puede ser fascinante cuando se usa en cantidades pequeñas, o puede ser sedativo y agresivo cuando se sobrepasa su uso. Sin embargo, refiriéndonos sólo a sus cualidades aromáticas, Patchouli tiene un papel esencial en todas las Farmacopeas Orientales donde es usado por sus propiedades</p>	

antisépticas, descongestionantes y fungicidas. El Patchouli ha sido probado efectivamente en muchos tratamientos para el cuidado de la piel y también es conocido por su capacidad de regenerar las células.

Componentes principales:

Alcohol de patchouli (33%), a-patchouleno (22%), b-patchouleno (14%), a-bulneseno (25%), b-elemeno (6%), cariofileno (20%)

Usos:

Perfumes modernos, fijador, bebidas alcohólicas.

Fuentes:

KATAR HUSAIN, Essential Oil Plants an their Cultivation, Central Institute of medicinal and Aromatic Plants. 136 – 139 p.

NURIA RAMÍREZ DE LA TORRE, Aceite esencial de Pachouli. [En línea]. 2005.

Disponible en <<http://www.alambiques.com/aceites/patchouli>> [ingresado en 5 de agosto de 2006]

JOAN SISA, Pachoulí. Ecoaldea. [En línea]. 1996. Disponible en

<<http://ecoaldea.com/plmd/pachuli.htm>> [ingresado en 2 de septiembre de 2006]

M. GRIEVE, Patchouli. Botanical. [En línea]. 1995. Disponible en

<<http://www.botanical.com/botanical/mgmh/p/patcho15.html>> [ingresado en 2 de septiembre de 2006]

[UNIVERSITY OF OKLAHOMA DEPARTMENT OF BOTANY & MICROBIOLOGY,](http://www.plantoftheweek.org/week247.shtml)

Pogostemon patchouli. [En línea]. 1996. Disponible en

<<http://www.plantoftheweek.org/week247.shtml>> [ingresado en 16 de octubre de 2006]

5.3.3 Selección y descripción de los procesos.

El proceso para la obtención de aceites esenciales se inicia con el estudio de suelos, el cual diagnostica el estado del terreno, luego se procede a realizar el cultivo de las plantas aromáticas, posteriormente su recolección e hidrodestilación, finalizando con el empaque y transporte del aceite esencial crudo al Centro de Investigación para la Agroindustria de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales (CENIVAM) encargado de realizar la refinación y la posterior comercialización.

A continuación se describen cada una de las etapas que intervienen en el proceso de obtención del aceite esencial crudo:

➤ Estudio de Suelos y Características

El presente estudio tiene como fin conocer las características del terreno en la zona, para analizarlos y posteriormente brindar recomendaciones (adición y manejo de compuestos orgánicos al terreno) que permitan tener la óptima vitalidad que el terreno pueda ofrecer al cultivo a realizar.

A continuación se presentan los factores que se tienen en cuenta en el análisis de un estudio de suelos¹³⁵:

- pH: Potencial de Hidrógeno
- % C: Porcentaje de Carbono
- P (ppm) Bray II: Fósforo disponible
- Ca: Calcio disponible
- Mg: Magnesio disponible

¹³⁵ Información ofrecida por el LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS, Escuela de Química-Universidad Industrial de Santander.

- Na: Sodio disponible
- K: Potasio disponible
- Al: Aluminio disponible
- % Arena: porcentaje de arena en la muestra
- % Limo: porcentaje de Limo en la muestra
- % Arcilla: porcentaje de Arcilla en la muestra
- CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico
- CE: Conductividad eléctrica
- B: Boro disponible
- S: Azufre disponible
- Fe: Hierro disponible
- Mn: Manganeseo disponible
- Cu: Cobre disponible
- Zn: Zinc disponible

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se procede a realizar su análisis, para finalmente ofrecer las recomendaciones antes y después de la siembra.

Bolívar-El Peñón

Según el laboratorio químico de suelos en estudios hechos por la Universidad industrial de Santander es necesario realizar 30 muestras del terreno, de las 60 parcelas en las que se van a realizar los cultivos.

A manera de ejemplo se mostrará parte del estudio de suelos realizado por el Laboratorio Químico de Suelos de la Universidad Industrial de Santander, en una de las parcelas:

Cliente: Elibardo Otero
 Municipio: Guavatá
 Vereda: Helechal y Mesa
 Departamento: Santander
 Cultivo: hortalizas-hiervas medicinales

Tabla 5.14. Resultado del análisis de suelos, vereda Helechal y Mesa

RESULTADO DEL ANALISIS																					
No. Orden	No. Lab.	pH Unidad	% C	P (ppm) Bray II	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	Textura	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn
					meq/100g suelo											(ppm)					
	67	5.3	5.5	58	12.5	3.1	0.1	1.4	-----	50	20	30	FCO-ARCI-ARENOSO	-----	-----	---	0.45	106.50	1.8	1.6	5.3

Análisis de resultados: La reacción del suelo es fuertemente acida (pH:5.3). El contenido de materia orgánica es medio. El nivel de hierro, calcio, magnesio, potasio y fósforo es alto. El nivel de zinc es adecuado. El nivel de boro y magnesio es adecuado. El nivel de sodio es normal. La textura es adecuada.

Recomendaciones: APLICAR POR HECTAREA LO SIGUIENTE: Nitrógeno: 4.0 kilos. Boro: 1.0 kilos. Manganeso: 2.4 kilos. Los abonos se aplican sobre suelo húmedo.

Fuente: Laboratorio Químico de Suelos de la Universidad Industrial de Santander, [Fecha del estudio: 23 de marzo de 2006].

San Gil

Según el laboratorio químico de suelos del Centro de Biotecnología PEÑAFLORES; es necesario realizar 24 muestras de suelos, es decir una por cada parcela en las que se van a realizar los cultivos.

Teniendo en cuenta los estudios de suelos realizados en cada zona, se recomienda aplicar el siguiente material orgánico procesado por hectárea al terreno:

Tabla 5.15. Material orgánico por hectárea

Cantidad por hectárea (kg)	Detalle	Descripción
150	Cal Dolomita	Componente que aporta calcio y magnesio, el cual neutraliza el contenido de aluminio en el suelo ¹³⁶ .
50	Roca Fosfórica	Roca con contenido del mineral apatito (fosfatos de calcio). El apatito cristalizado se ha usado en gran escala como fuente de fosfato para fertilizantes. Los depósitos de fosforita suministran la mayor parte del fosfato para fertilizantes ¹³⁷ .
175	Gallinaza compostada	Descomposición aeróbica de desechos orgánicos, se produce al mezclar la gallinaza con materiales ricos en Carbono, como paja o aserrín ¹³⁸ .
120	Lombricompost	Residuos orgánicos transformados por las lombrices en abono.
1	Trichoderma	El Trichoderma es un tipo de hongo anaerobio facultativo que se encuentra de manera natural en un número importante de suelos agrícolas y otros tipos de medios, sirve como estimulador del crecimiento de las plantas, protege las semillas contra el ataque de hongos, y genera protección directa a suelos y diferentes cultivos, entre otros ¹³⁹ .

➤ Preparación del Suelo

Para la preparación del terreno es necesario realizar un trabajo superficial (15 a 20 cm) de remoción y picado del suelo con azadón y dejar descansar la tierra por lo menos 15 días¹⁴⁰.

¹³⁶ ROBERTO RAMÍREZ C, Características de los suelos de altillanura plana y acondicionamiento mediante el uso de correctivos, fertilizantes, y abonos orgánicos, noviembre de 2002, 59 p, [En línea]. disponible en:

<http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/200671910301_Suelo%20de%20altillanura%20plana.pdf>[ingresado en 15 de enero de 2007]

¹³⁷ INGEOMINAS, Glosario Geológico-Minero, 2005, [En línea]. disponible en:

<http://www.ingeominas.gov.co/option,com_glossary/limit,10/limitstart,2330.htm>[ingresado en 30 de enero de 2007]

¹³⁸ CERTIFICATION OF ENVIRONMENTAL STANDARDS GMBH, Gallinaza Convencional, 2007, [En línea]. disponible en:

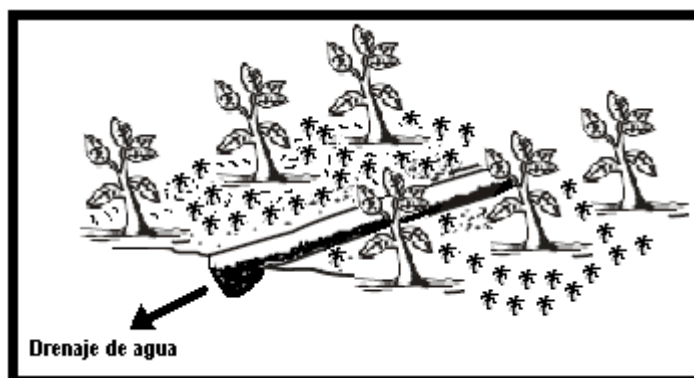
<http://www.ceres-cert.com/sp_gallinaza_convencional.html>[ingresado en 30 de enero de 2007]

¹³⁹ ING. OMAR PÁEZ , Trichoderma, junio del 2006, [En línea]. disponible en: <<http://www.soil-fertility.com/trichoderma/espagnol/index.shtml>> [ingresado en 30 de enero de 2007]

¹⁴⁰ Información ofrecida por ASOMORELIA.

En el caso de terrenos uniformes se facilitará el acondicionamiento para el riego y el trazo de los surcos, lo cual permitirá una buena distribución del agua de riego, que es determinante para el adecuado crecimiento de la planta. Cuando existen zonas de empozamiento, las plantas se ahogan y mueren, el calentamiento de agua empozada ocasiona muerte, por ello es necesaria la realización de canaletas (ver figura 5.2) con cierto ángulo de inclinación de tal manera que circule el agua y no se produzcan depósitos en la base de la planta¹⁴¹.

Figura 5.2. Canaletas



➤ Siembra

El método de propagación elegido es el de esquejes, dado que esta es la práctica mas rápida para que la planta aromática se reproduzca¹⁴².

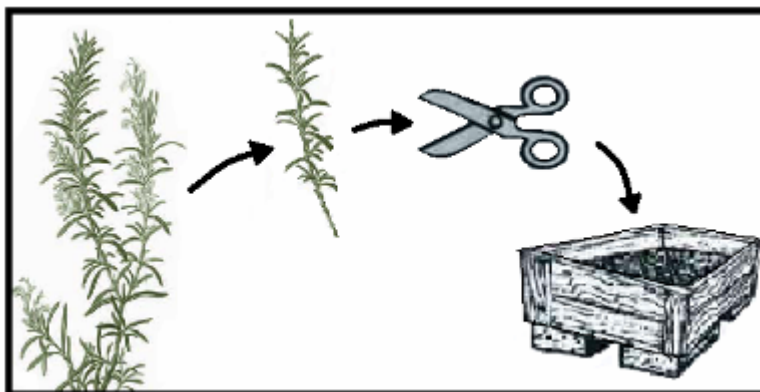
Los esquejes son gajos de 15 a 20 cm que se cortan de las ramas de las plantas adultas, se remueven las hojas de la base y se cortan las puntas (ver figura 5.3).

¹⁴¹ MANUAL DEL CULTIVO DEL ORÉGANO, Perú, 2006, 7 p. [En línea]. disponible en: <http://200.48.189.35/sitios/grde_oregano/descargas/manual_cultivo_oregano.pdf>[ingresado en 15 de noviembre de 2006]

¹⁴² Información técnica ofrecida por ASOMORELIA.

Se disponen en un recipiente con abono separadas 15 a 20 cm hasta que enraícen y se puedan transplantar¹⁴³.

Figura 5.3. Corte de esquejes



Bajo esta modalidad, se ha obtenido hasta un 95% de prendimiento inicial, con viajes hasta de 5 horas¹⁴⁴, lo cual garantiza que los esquejes se mantendrán en sus condiciones iniciales después de haberlos transportado desde la ciudad de Bucaramanga hacia cada uno de los municipios (Bolívar, el Peñón y San Gil).

Distancias entre surcos y plantas

A continuación se presenta la distancia recomendada que debe existir entre cada planta y surco.

¹⁴³ *Ing. Agr.* PAULA PÉREZ MATÉ, Función de las aromáticas y medicinales en la huerta. 2002. INTA. Rivadavia 1439 (1033) Buenos Aires, Argentina [En línea]. Disponible en <http://www.imperiorural.com.ar/imperio/INTA/pro_huerta/docs/aromatic_medicinales_4.pdf>[ingresado en 10 de diciembre de 2006]

¹⁴⁴ MANUAL DEL CULTIVO DEL ORÉGANO, Perú, 2006, 7 p. [En línea]. disponible en: <http://200.48.189.35/sitios/grde_oregano/descargas/manual_cultivo_oregano.pdf>[ingresado en 15 de noviembre de 2006]

Figura 5.4. Distancias entre surcos y plantas

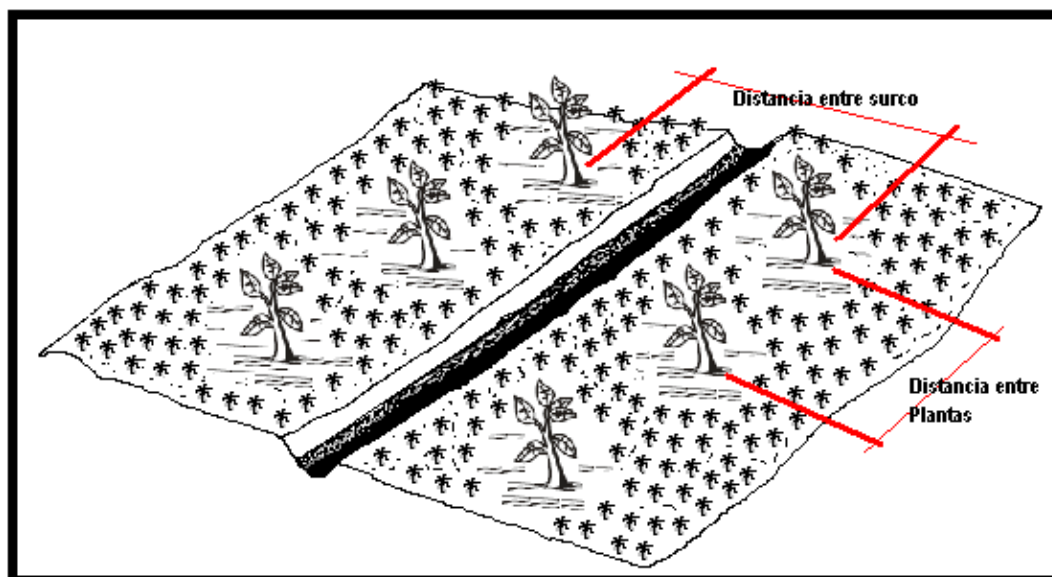


Tabla 5.16. Distancias entre surcos y plantas

N°	Nombre común	Nombre científico	Surcos (m)	Planta (m)
1	Cidrón	<i>Lippia citriodora</i>	0.9	0.6
2	Romero	<i>Rosmarinus officinalis L</i>	1.2	0.5
3	Geranio	<i>Pelargonium graveolens</i>	0.6	0.45
4	Pachuli	<i>Pogostemon cablin</i>	0.6	0.6

Fuente: KATAR HUSAIN, Essential Oil Plants an their Cultivation, Central Institute of medicinal and Aromatic Plants. 142, 137, 257 p.

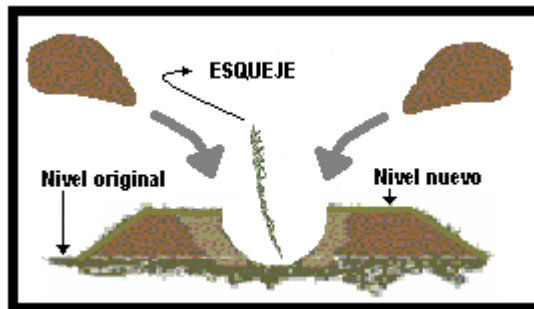
Las plantas para extracción de esencias se cosechan preferentemente entre las 9.00 y las 16.00 hs, para asegurarse que se haya eliminado el agua de rocío depositada sobre sus hojas, y para que comience una deshidratación antes de la humedad relativa alta de la noche. La cosecha se debe llevar a cabo con tiempo bueno, o sea con buena luminosidad y cuando no estén previstas lluvias en las próximas horas¹⁴⁵.

¹⁴⁵ ARNALDO BANDONI, Los recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica, Edt. universidad nacional de la plata, argentina, 2000, 110p.

Al momento de plantar los esquejes se entierra a la mitad de la longitud total (ver figura 5.5), para ello es necesario tener el terreno con bastante humedad y luego de concluida la siembra es necesario un riego cuidadoso, con lo cual se obtiene un mejor prendimiento¹⁴⁶.

El cultivo de plantas aromáticas se hace en caballones (ver figura 5.5) de tierra para que no estén en contacto con la humedad; teniendo en cuenta que sus raíces son muy sensibles y el agua las afecta considerablemente.¹⁴⁷

Figura 5.5. Plantación del esqueje en caballones



➤ Control Sanitario

Una buena práctica agrícola es prevenir problemas sanitarios, por ende es necesario realizar controles manuales que permitan detectar enfermedades producidas por bacterias y hongos a las plantas, es por ello necesario una excelente supervisión preventiva en la cual se garantiza la sanidad de los cultivos.

¹⁴⁶ Información técnica ofrecida por ASOMORELIA.

¹⁴⁷ <<http://www.infojardin.com/huerto/siembra-directa-hortalizas-huerto.htm>> [ingresado en 15 de junio de 2006]

Tabla 5.17. Controles sanitarios

Planta	Frecuencia de los controles sanitarios (meses)
Cidrón	3
Romero	3
Geranio	4
Pachouli	4

Fuente: Centro de Biotecnología PEÑAFLOR.

➤ Fertilizantes

El uso de fertilizantes es indispensable para el mantenimiento de los cultivos, ya que se encarga de mantener la vitalidad necesaria del terreno, para que el crecimiento de la planta y la posterior extracción de su aceite esencial sean de excelente calidad, a continuación se describe los dos tipos de fertilizantes a utilizar en el cultivo de plantas aromáticas.

Fertilizante 1¹⁴⁸

Ingredientes por hectárea

1. 200 kilos de Cal Dolomita
2. 40 Kilos Roca Fosfórica
3. 150 Kilos Gallinaza comportada
4. 100 Kilos Lombricompost
5. 1 dosis Trichoderma

¹⁴⁸ Información suministrada por el Centro de Biotecnología PEÑAFLOR.

Preparación

Se mezclan todos los ingredientes con ayuda de un mezclador de madera en el sentido de las manecillas del reloj. Se tapa por un periodo de 7 días de tal manera que se dejen escapar los gases que son producidos.

Aplicación

Se debe aplicar cada tres meses en proporciones similares acumulando la mezcla en la base de cada planta.

Usos

Como fertilizante se puede aplicar a todos los cultivos; aporta hierro, por lo que fortalece a las plantas; esta mezcla logra llevar una cantidad importante de nutrientes fácilmente asimilables a las plantas. Puede ser utilizado también como repelente o insecticida.

COMPOST

El compost es la descomposición biológica de los constituyentes orgánicos de los materiales de desecho (residuos vegetales, provenientes del cultivo de hongos, de lombriz y de desechos domésticos etc.)¹⁴⁹.

¹⁴⁹ JOSÉ SÉLIMO MUÑOS TROCHEZ, Compostaje en pescador cauca: Tecnología apropiada para el manejo de residuos orgánicos y su contribución a la solución de problemas medioambientales, Universidad Nacional de Colombia, 2005, 9 p. [En línea]. Disponible en: <http://www.ciat.cgiar.org/ipra/pdf/Compostaje_Pescador.pdf>[ingresado en 30 de enero de 2006]

Ingredientes por hectárea:

- 1) 100 kilos de cultivos para abonos verdes (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno).
- 2) 100 kilos de restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín).
- 3) 100 kilos de restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas.
- 4) 30 kilos desechos domésticos (basuras de vivienda, excretas).

Figura 5.6. Compost



Fuente: ASMORELIA.

Preparación

Se mezclan todos los ingredientes con ayuda del azadón, se tapa con plástico negro de polietileno durante un mes. Pasado el mes la mezcla queda lista para su posterior aplicación.

Aplicación

Se debe aplicar cada tres meses en proporciones similares acumulando la mezcla en la base de cada planta.

Usos

Como fertilizante se puede aplicar a todos los cultivos; aporta hierro, por lo que fortalece a las plantas; esta mezcla logra llevar una cantidad importante de nutrientes fácilmente asimilables a las plantas¹⁵⁰.

De los métodos existentes de fertilización, los que se recomienda aplicar para la manutención de los cultivos en cada una de las zonas son los mencionados anteriormente, los cuales fueron resultado de los estudios de suelos realizados por las entidades competentes ya mencionadas.

➤ **Labores Culturales**

Desmalezada manual

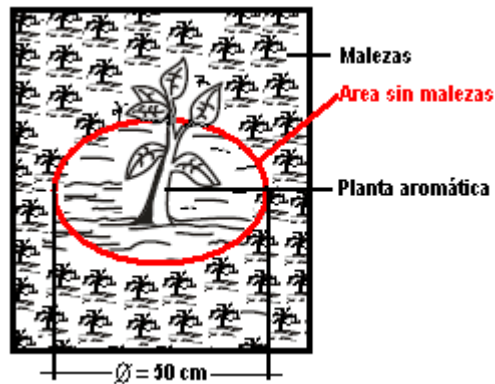
Con un azadón* se remueve las malezas que se encuentran alrededor de la planta por lo menos en un diámetro de 50 cm (ver figura 5.7), y de manera manual se quitan las que están muy cercanas al tallo, esto con el fin de favorecer la aireación de las raíz y la actividad de los microorganismos del suelo¹⁵¹.

¹⁵⁰ Información obtenida de la Asociación Campesina de Productores Morelia-ASOMORELIA.

* Herramienta que sirve para rozar y romper tierras duras, cortar raíces delgadas y otros usos análogos.

¹⁵¹ Información ofrecida por el técnico Segundo Artemio López, de la Asociación Campesina de Productores Morelia-ASOMORELIA.

Figura 5.7. Descripción del desmalezado manual



La aireación y la eliminación de malezas contribuyen a una buena sanidad del cultivo, previniendo y combatiendo enfermedades e insectos perjudiciales. Además esta labor favorece a la incorporación de fertilizantes¹⁵².

Corte apical

Es una labor necesaria que se realiza una vez que las plantas se encuentran totalmente prendidas (con raíz) esto puede ser al mes o mes y medio de realizada la instalación; consiste en cortar la parte apical, sobre todo la parte de la inflorescencia con la ayuda de una tijera de podar desinfectada. La finalidad de esta labor es la de propiciar un mayor macollamiento* o ramificación basal, de tal forma que la planta tome cuerpo, "repolle"¹⁵³.

Esta práctica es aconsejable realizarla en el periodo de crecimiento con el objeto de favorecer el desarrollo de las raíces, se pueden realizar uno o eventualmente

¹⁵² ARNALDO BANDONI, Los recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica, Edt. universidad nacional de la plata, argentina, 2000, 108 p.

* Formación de un conjunto de vástagos, flores o espigas que nacen de un mismo pie.

¹⁵³ MANUAL DEL CULTIVO DEL ORÉGANO, Perú, 2006, 10 p. [En línea]. disponible en: <http://200.48.189.35/sitios/grde_oregano/descargas/manual_cultivo_oregano.pdf> [ingresado en 15 de noviembre de 2006]

dos cortes, a unos 0,20 - 0,30 m. de altura, dejando el material cortado entre los surcos e incorporándolo después al suelo¹⁵⁴.

Aporque

Los aporques constituyen labores puntuales, el primero es recomendable realizarlo dos meses después de la siembra. Consiste en realizar un pequeño amontonado de tierra a la base de las plantas, de tal forma que queden protegidas y principalmente induzca a la proliferación de ramas y al macollamiento. Los demás aporques se efectúan después de las cosechas evitando así la pudrición de las raíces y ataque de hongos, al mismo tiempo se aprovecha para efectuar la fertilización de mantenimiento. Se utilizan azadas⁺ (manual), para remover la tierra hacia la planta¹⁵⁵.

Riego

Dado que la composición química y la estructura física de los suelos en las zonas de Bolívar, El Peñón y San Gil, son similares estos poseen la misma capacidad de retención del agua, por lo cual se recomienda realizar riegos una vez al mes, humedeciendo el suelo hasta la profundidad de las raíces, con una dosis de 100 m³/Ha en cada riego¹⁵⁶.

Los riegos se realizan superficialmente, por surcos, para ello se debe regar en forma homogénea, tratando de obtener una profundidad similar en las cabeceras y

¹⁵⁴ <<http://www.herbotecnia.com.ar/exo-vetiver.html>>[ingresado en 12 de octubre de 2006]

⁺ Herramienta agrícola que esta conformada por una lámina o pala cuadrangular de hierro de 20 a 25 cm de lado, la cual se encaja y se sujeta el astil o mango.

¹⁵⁵ MANUAL DEL CULTIVO DEL ORÉGANO, Perú, 2006, 11 p. [En línea]. disponible en: <http://200.48.189.35/sitios/grde_oregano/descargas/manual_cultivo_oregano.pdf>[ingresado en 15 de noviembre de 2006]

¹⁵⁶ Información obtenida de la Asociación Campesina de Productores Morelia-ASOMORELIA.

terminales de cada corte. Para esto, es importante mantener los surcos bien delineados y limpios. Estos riegos humedecen la parte aérea de los cultivos previniendo algunas enfermedades y manteniendo una mejor sanidad.

Control de malezas

Las malezas compiten por el agua, luz y nutrientes. Los esquejes y/o pequeñas plantas de reciente instalación no pueden controlar o eliminar las malezas por sombreamiento*, por ello es muy importante efectuar deshierbos continuos, esta labor constituye una acción tediosa pues al realizarla se debe tener mucho cuidado de no maltratar las plantas, se requiere tiempo y por consiguiente mano de obra.

Cuando las plantas han ramificado en un buen porcentaje se incrementa el espacio de sombra lo que automáticamente reduce la proliferación de malezas. Para las labores de deshierbo, lo mas indicado es realizarlas en forma manual después de un riego ligero, tratando de "arrancar" de raíz, con la ayuda del azadón se puede realizar esta operación¹⁵⁷.

➤ **Cosecha y recolección**

Corte

En la siguiente tabla se muestra los datos del tiempo (a partir de la siembra) en el cual se debe efectuar el corte de la planta a destilar, estos datos se obtuvieron de los ensayos realizados en la planta piloto de CENIVAM:

* Dar o producir sombra.

¹⁵⁷ MANUAL DEL CULTIVO DEL ORÉGANO, Perú, 2006, 10 p. [En línea]. disponible en: <http://200.48.189.35/sitios/grde_oregano/descargas/manual_cultivo_oregano.pdf>[ingresado en 15 de noviembre de 2006]

Tabla 5.18. Tiempo de cosecha

Nº	Nombre común	Duración del cultivo (meses)	Parte a cortar
1	Cidrón	6	Hojas y sumidades floridas.
3	Romero	3	Copa de la planta y de las hojas.
5	Geranio	4	Hojas y Flores.
6	Pachuli	4	Hojas y tallo.

Fuente: CENIVAM

Recolección

La recolección del material vegetal se llevará a cabo en sacos de fique, los cuales tienen la capacidad de almacenar 30 kilos del mismo, para su posterior transporte a la planta destiladora.

➤ **Acopio**

Ya recolectado el material vegetal se debe almacenar en un lugar libre de humedad a temperatura ambiente, en condiciones que eviten su deterioro y como consecuencia su desvalorización.

El material vegetal (M.V) será almacenado en cada una de las parcelas que pertenecen a la zona, por un máximo de 2 días, dado que se realizarán recorridos para la recolección de las plantas aromáticas, estos recorridos serán sincronizados, de tal manera que el día de recolección se encuentre el material vegetal fresco (cortado del día anterior) y debidamente empacado.

➤ **Viveros**

En los viveros se realizará la función de propagación del M.V, con el fin de tener a disposición plántulas a la hora en que se incremente la producción y mantener un banco de germoplasma a disposición de los beneficiarios. Estos espacios permiten la interacción con la comunidad educativa, realizando de este modo una función pedagógica.

Se construirán tres viveros en los municipios de Bolívar, El Peñón y Zapatoca respectivamente, los cuales tendrán las siguientes dimensiones:

Tabla 5.19. Dimensiones de los viveros

Municipio	Ubicación	Área
Bolívar	Colegio de desarrollo rural (C.D.R)	120 m ²
El Peñón	Colegio Integrado Antonio Ricaurte	120 m ²
Zapatoca	Colegio cooperativo Salesiano Santo Tomas	120 m ²

En el municipio de San Gil ya existe un vivero (ubicado en el Centro de Biotecnología PEÑAFLORE), con todas las condiciones necesarias para su buen rendimiento.

➤ **Recepción del M.V**

El M.V proveniente de cada una de las parcelas es llevado hacia la planta de hidrodestilación, en donde se recibe y revisa la procedencia del mismo.

➤ **Selección del M.V**

Consiste en separar los manojos que se encuentran en mal estado, para seleccionar así el M.V apto (ramas de verdes) para la hidrodestilación.

➤ **Lavado del M.V**

Después de la selección es necesario lavar el M.V para remover cualquier clase de residuo que se encuentre adherido al mismo, además de ello se debe humedecer para así pasar al área de secado.

➤ **Secado del M.V**

La razón más importante desde el punto de vista técnico por la que se secan las hierbas es su conservación; por este método se promueve el mantenimiento de los componentes del vegetal fresco y se evita la proliferación de microorganismos. Desde el punto de vista técnico, es importante tener claro que es el aire el que absorbe el vapor de agua que se retira de la superficie de las plantas, por lo que no debe estar saturado, es decir, su humedad relativa debe ser lo más baja posible, ya sea en el caso de secar al aire libre a la sombra, o en secado mecánico en secadores.

El secado o deshidratado corresponde a una de las operaciones de post-cosecha más importantes para lograr hierbas aromáticas de calidad. Este secado corresponde al proceso mediante el cual se remueve el agua contenida en el producto, por ejemplo en las hojas y tallos que componen una hierba fresca recién

cosechada. En el caso de las hierbas, el contenido de humedad en fresco varía entre 50 y 70%, siendo necesario estabilizar el producto deshidratado al 10%¹⁵⁸.

Es conveniente disponer las hierbas en capas delgadas sobre estantes, tendaleros, etc., que se exponen al aire libre durante algunos días, teniendo la precaución de removerlas frecuentemente y de mantenerlas cubiertas o protegidas con alguna cubierta, durante el día para evitar la acción directa del sol y, durante la noche para evitar que el rocío ennegrezca el producto. Las medidas de los estantes deben ser adecuadas para su manipuleo por una persona¹⁵⁹.

En cada una de las plantas de hidrodestilación se dispondrá de dos estantes metálicos, los cuales permitirán realizar el secado de forma natural. Según los ensayos preliminares hechos por ASOMORELIA se ha estimado un tiempo aproximado de secado de 3 días.

➤ **Corte y pesaje del M.V**

Cuando el M.V se encuentra listo para su hidrodestilación, es necesario posteriormente cortarlo y pesarlo, de tal manera que permita la adecuación y el control de la cantidad (300 kg) a introducir en el alambique.

➤ **Obtención del aceite esencial**

La extracción de los aceites esenciales de las partes vegetales se realiza de diversas formas, en función de la calidad del aceite por extraer y de la estabilidad de sus constituyentes; ya que en la mayoría de los casos éstos tienden a

¹⁵⁸ NICOLÁS TRONCOSO - PÍA DELPIANO, FDI Orégano y Romero: Mercado, tecnología de secado y calidad en la producción, Boletín informativo, Mayo 2005, fundación chile, Santiago - CHILE. 2 p.

¹⁵⁹ PÍA DELPIANO B., Orégano y Romero: Cultivo, Calidad, Tecnología y Mejoramiento, Santiago, Chile, Octubre de 2005, 17,18 p.

degradarse cuando se someten a altas temperaturas u otro tipo de tratamiento extremo. La extracción de aceites esenciales se realiza fundamentalmente por seis métodos¹⁶⁰:

- a. Destilación con agua o hidrodestilación.
- b. Destilación por arrastre con vapor.
- c. Destilación con agua y vapor. Cohobación.
- d. Destilación previa maceración.
- e. Destilación sometida a una degradación térmica.
- f. Expresión.

El método elegido para la extracción de aceites esenciales en los municipios de Bolívar, El Peñón y San Gil fue el de hidrodestilación, debido a que es una práctica simple, económica y versátil. Para tal decisión se tomó como referencia los ensayos preliminares realizados en CENIVAM.

Destilación con agua o hidrodestilación¹⁶¹.

El principio de la destilación en agua es llevar a estado de ebullición una suspensión acuosa de un material vegetal aromático, de tal manera que los vapores generados puedan ser condensados y colectados. El aceite, inmisible en agua es posteriormente separado.

En la destilación con agua el material vegetal siempre debe encontrarse en contacto con el agua. Un factor de especial importancia a considerar es, si el calentamiento es con fuego directo, el agua presente en el alambique deberá ser

¹⁶⁰ LOS RECURSOS VEGETALES AROMÁTICOS EN LATINOAMÉRICA, Su aprovechamiento industrial para aromas y sabores, Arnaldo Badoni, EUNLP, 1º Edición-2000. 156-157 p.

¹⁶¹ LOS RECURSOS VEGETALES AROMÁTICOS EN LATINOAMÉRICA, Su aprovechamiento industrial para aromas y sabores, Arnaldo Badoni, EUNLP, 1º Edición-2000, pág. 160-168.

suficiente y permanente para llevar a cabo toda la destilación a fin de evitar el sobrecalentamiento y carbonización del material vegetal, dado que este hecho provoca la formación de olores desagradables en el producto final.

El material vegetal en el alambique debe ser mantenido en constante agitación a fin de evitar aglomeraciones y sedimentación del mismo en el fondo del recipiente, lo cual puede provocar su degradación térmica.

El tiempo total de destilación es función de los componentes presentes en el aceite esencial. Si el aceite contiene compuestos de alto punto de ebullición, el tiempo de destilación deberá ser mayor. Dado que generalmente no es posible colocar suficiente agua para sostener todo el ciclo de destilación, se han diseñado equipos que presentan un tubo de cohobación* lateral que permite el retorno del agua hacia el recipiente.

El tiempo de hidrodestilación para el material vegetal a reproducir es:

Tabla 5.20. Tiempo de hidrodestilación

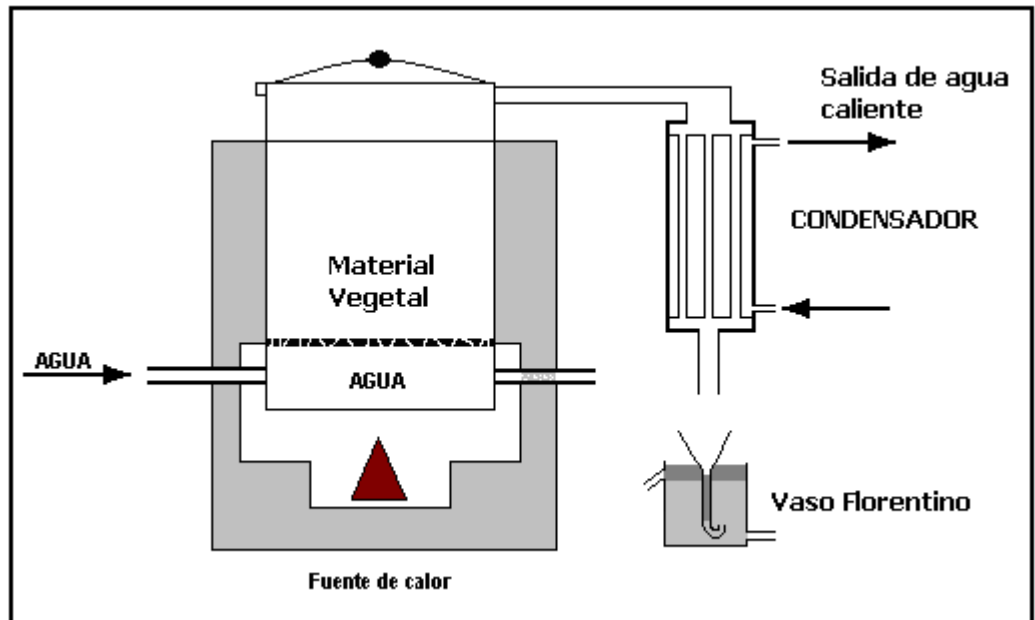
nº	Nombre común	Nombre científico	Duración de la extracción (h)
1	Cidrón	<i>Lippia citriodora</i>	2
2	Romero	<i>Rosmarinus officinalis L</i>	2
3	Patchouli	<i>Pogostemon cablin</i>	4
4	Geranio	<i>Pelargonium graveolens</i>	2

Fuente: CENIVAM

A continuación se presenta un esquema del equipo de hidrodestilación ha utilizar:

* Destilar repetidas veces una misma sustancia (agua).

Figura 5.8. Equipo de hidrodestilación



5.3.4 Identificación de procesos.

Figura 5.9. Diagrama de flujo

<p>Diagrama número: <u>01</u> Producto: <u>Aceite Esencial Crudo</u> Nombre del proceso: <u>Cultivo e hidrodestilación del aceite esencial crudo</u> Sección: <u>Planta de producción</u> Diagrama elaborado por: <u>Rafael A. Mantilla L.</u> <u>Aldemar A. Mejía P.</u> Fecha de elaboración: <u>Marzo 3 de 2007</u> Método: Actual Propuesto</p>	<p>Comienza en: Estudio de suelos y características</p> <p>Termina en: Envasado y Almacenamiento</p> <p>RESUMEN DE ACTIVIDADES</p> <p>Total de operaciones: 14</p>
--	--

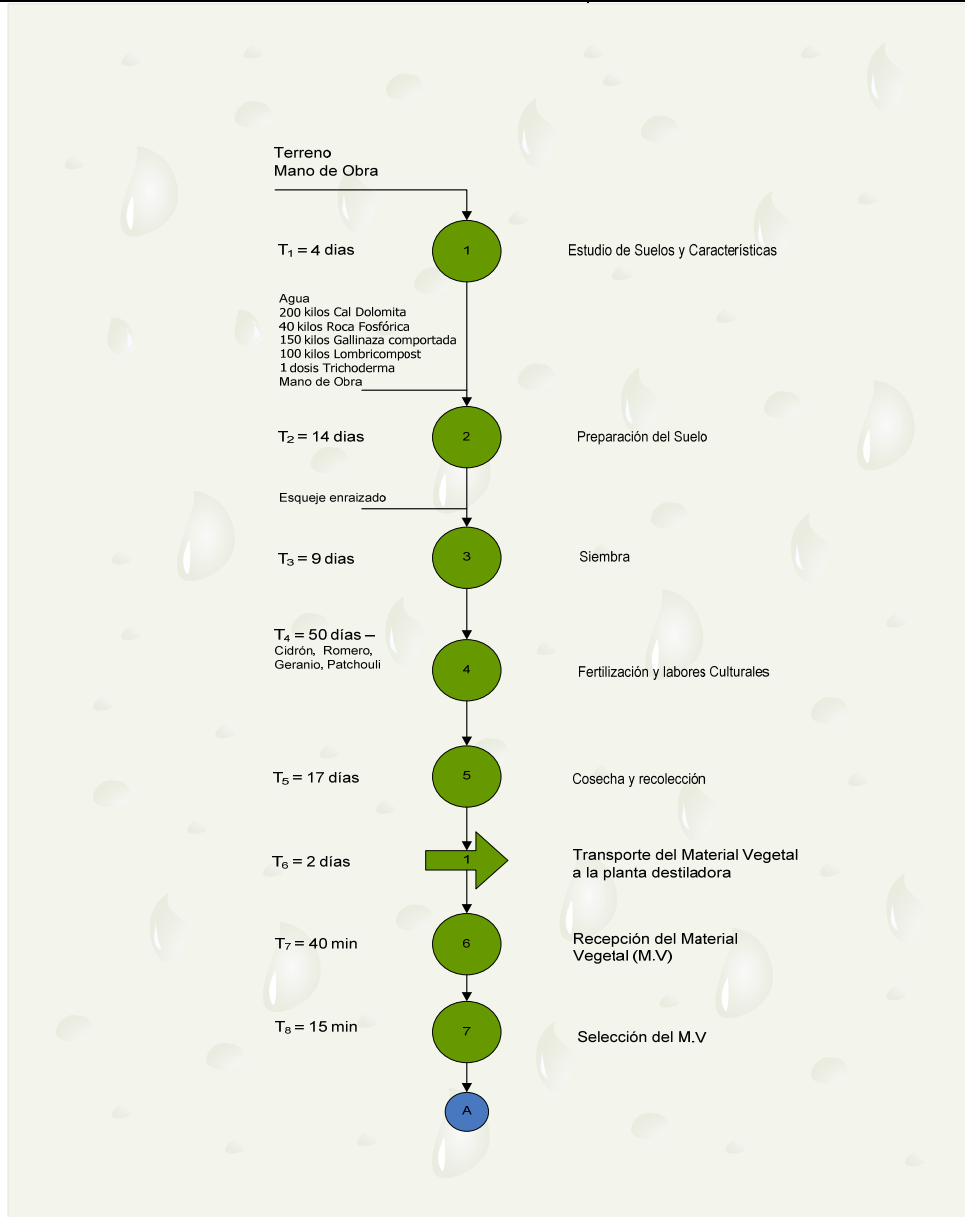


Diagrama número: 01

Producto: Aceite Esencial Crudo

Nombre del proceso: Cultivo e hidrodestilación del aceite esencial crudo

Sección: Planta de producción

Diagrama elaborado por: Rafael A. Mantilla L.
Aldemar A. Mejía P.

Fecha de elaboración: Marzo 3 de 2007

Método: Actual Propuesto

Comienza en:

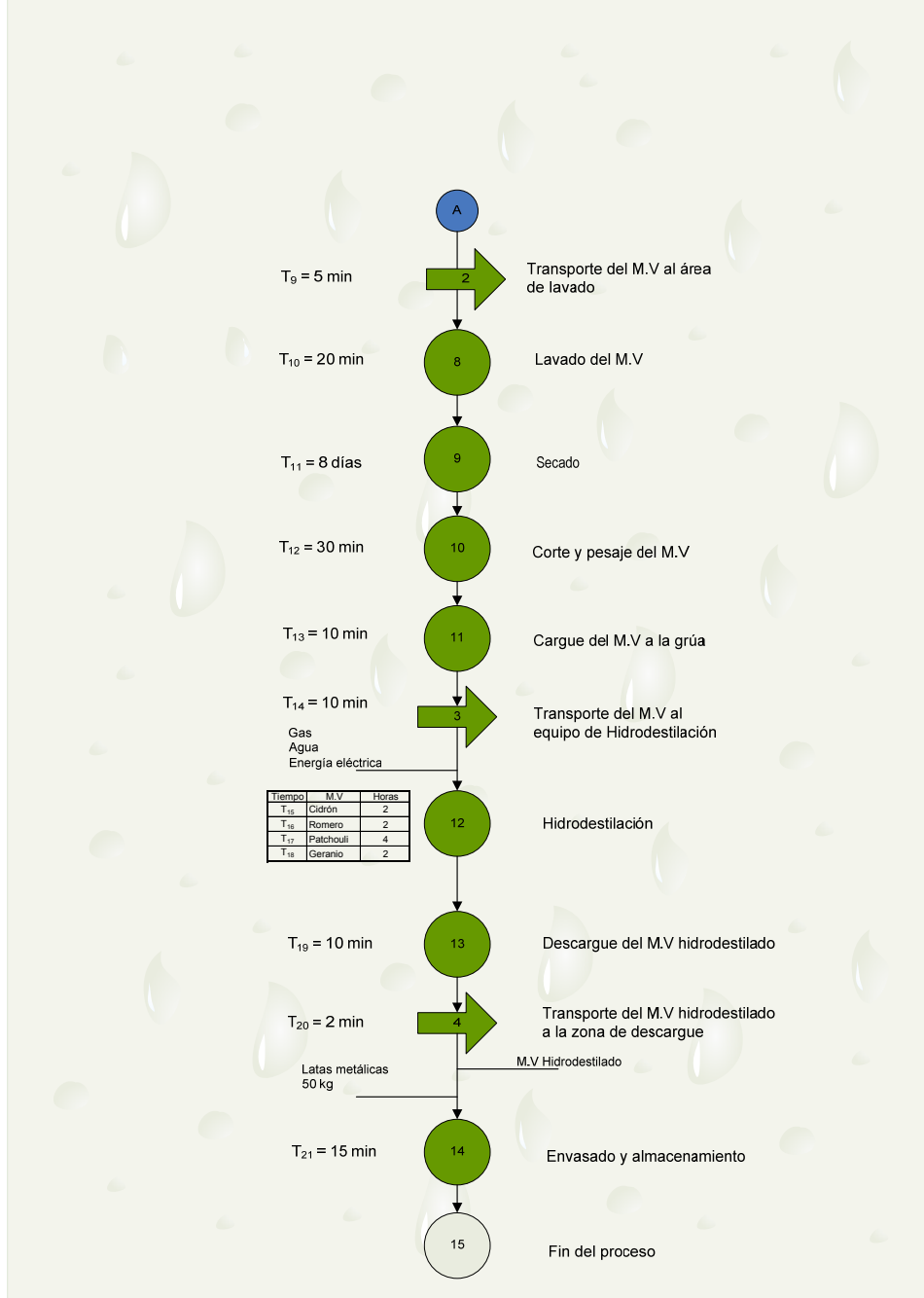
Estudio de suelos y características

Termina en:

Envasado y Almacenamiento

RESUMEN DE ACTIVIDADES

Total de operaciones: 14



5.4 Listado y descripción de maquinaria y equipo.

➤ Herramientas para el cultivo

Teniendo en cuenta los requerimientos por hectárea (ver tabla 5.21) necesarios para realizar los cultivos de plantas aromáticas, a continuación se detallan las herramientas para un cultivo de 30 hectáreas en cada zona.

Tabla 5.21. Descripción de las herramientas para el cultivo de plantas aromáticas

Detalle	Requerimientos por hectárea	Cantidad San Gil	Cantidad Bolívar-El Peñón	Uso
Azadón	4 unidades	120 unidades	120 unidades	Preparación del terreno Desmalezado Aporque Control de malezas
Tijeras	4 unidades	120 unidades	120 unidades	Corte apical, Corte del material vegetal en la cosecha
Manguera	2 rollos	60 rollos	60 rollos	Riego
Sacos	10 unidades	300 unidades	300 unidades	Embalaje del material vegetal
Pica pasto mecánica pequeña*		2	2	Labores culturales

➤ Construcción de los viveros

A continuación se presentan los materiales necesarios para realizar la construcción de un vivero, esta información fue validada con el vivero construido en el municipio de Bolívar.

* Teniendo en cuenta la capacidad de cada zona solo es necesario 2 pica pastos mecánicas en cada una de ellas.

Tabla 5.22. Descripción de los materiales necesarios para la construcción del vivero

DETALLE	CANTIDAD
Postes	44 Postes
Alambre	2 kilos Calibre 10 2 Kilos calibre 16
Polisombra	170 mts
Puntillas	1 libra
Bolsas	80
Rociadores	2 Rociadores
Manguera	1 Rollo
Llave de paso	1
Arena	20 carretilladas

Fuente: ASOMORELIA.

➤ **Equipos de oficina**

Teniendo en cuenta los requerimientos de equipos de oficina en el área administrativa en cada una de las plantas (Bolívar–el Peñón y San Gil), a continuación se describen las unidades necesarias para la correcta administración de los recursos.

Tabla 5.23. Descripción de los equipos de oficina

DESCRIPCIÓN	Unidad	CANTIDAD
Escritorios	Unidad.	6
Teléfonos	Unidad.	4
Sillas ejecutivas	Unidad	8
Archivadores	Unidad.	6
Máquinas eléctricas	Unidad.	2
Fax Phanasonic	Unidad.	2
Computador Pentium 4 3200 GHZ	Unidad.	2
Mesa metálica de seis puestos	Unidad.	2
Botiquín	Unidad.	2
Extintor	Unidad.	2

➤ **Maquinaria y equipos para las plantas de hidrodestilación (Bolívar-El Peñón y San Gil)**

La maquinaria y los equipos de producción que a continuación se mencionan, corresponden a los elementos necesarios para que el proceso productivo se desarrolle en condiciones normales en las dos plantas de hidrodestilación.

- *Equipos de producción*

Corresponde a los elementos requeridos en la planta de producción.

Tabla 5.24. Descripción de los equipos de producción

Detalle	Cantidad
Mesa metálicas de 2,5x1	2
Mesa metálica de 2x1,5	2
Sistema de lavado con tres salidas	2
Peso electrónico capacidad 500 kg	2
Cilindro de gas propano de 100 lb	2

- *Destilador*

Teniendo en cuenta el Material Vegetal (M.V) producido en el cultivo de 60 hectáreas (30 en cada zona) de plantas aromáticas es necesario contar con dos equipos de hidrodestilación de 300 kg en cada zona, para que el proceso se realice en condiciones normales. Este equipo acarrea una serie de costos en su diseño, construcción, accesorios e instalación, los cuales se describen en el numeral 5.3.2.

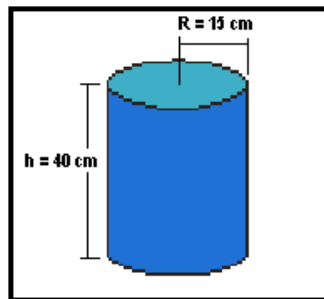
- *Embalaje del aceite esencial*

Figura 5.10. Lata metálica de aluminio



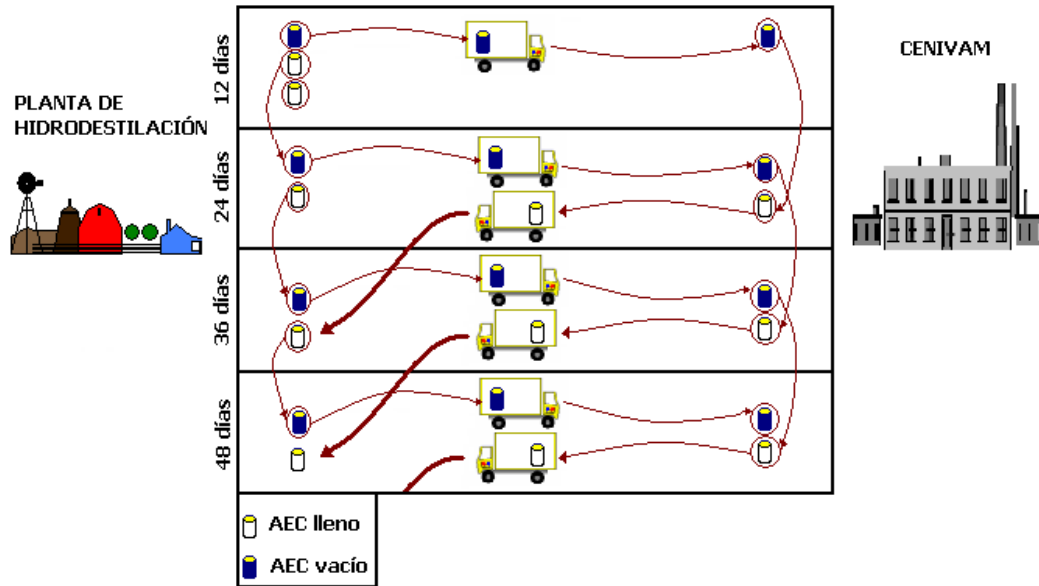
Teniendo en cuenta que las características del aceite esencial deben permanecer idénticas desde su extracción hasta su refinación, es necesario realizar el transporte del mismo en latas metálicas de aluminio. Estas latas tienen la capacidad de almacenar 50 kilogramos de aceite esencial, manteniendo sus características en óptimas condiciones, además cuentan con un sello de seguridad en las tapas que se encarga de evitar cualquier fuga de aceite.

Figura 5.11. Dimensiones de la lata metálica de aluminio



Teniendo en cuenta que el AEC producido será enviado a CENIVAM cada 12 días, es necesario contar con 12 latas metálicas en cada zona, una para cada tipo de AEC (existen cuatro de tipos de AEC), permitiendo de esta manera tener dos repuestos adicionales para la adecuada rotación del inventario de producto terminado. En el siguiente gráfico se explica su funcionamiento.

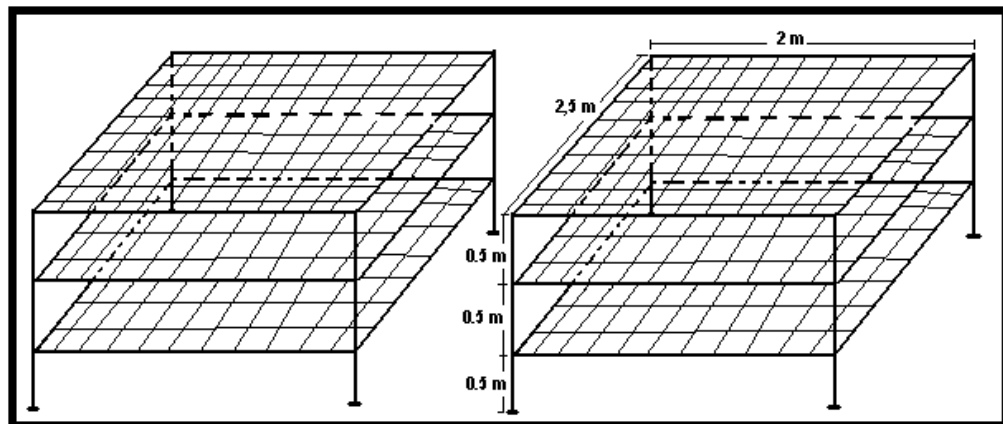
Figura 5.12. Rotación del producto terminado



- *Estantes para el secado del material vegetal*

Los estantes para el secado del material vegetal son dos y estarán ubicados en cada una de las plantas destiladoras (Bolívar - El Peñón, San Gil), en la gráfica se describe como será su diseño:

Figura 5.13 Estantes para el secado del material vegetal



5.4.1 Proveedores.

➤ Herramientas para el cultivo

Tabla 5.25. Proveedores de las herramientas para el cultivo de plantas aromáticas

Detalle	Proveedor	Dirección
Azadón	Almacén agropecuario La Parcela	Av Quebrada Seca 16-18, TEL. 6337784 (Bucaramanga, Santander)
Tijeras	Almacén agropecuario La Parcela	Av Quebrada Seca 16-18, TEL. 6337784 (Bucaramanga, Santander)
Manguera	Almacén agropecuario La Parcela	Av Quebrada Seca 16-18, TEL. 6337784 (Bucaramanga, Santander)
Pica pasto manual pequeña	Almacén agropecuario La Parcela	Av Quebrada Seca 16-18, TEL. 6337784 (Bucaramanga, Santander)
Sacos	Granero el campesino	Cr. 23 12-60, TEL. 6456675 (Bucaramanga, Santander)

➤ Construcción de los viveros

Tabla 5.26. Proveedores de los materiales necesarios para la construcción de un vivero

DETALLE	PROVEEDOR (BOLIVAR-EL PEÑON)	PROVEEDOR (ZAPATOCA)
Postes	Asociación Campesina de Productores Morelia (Bolívar)	Ferretería ALIPRA (Zapatoca)
Alambre	Asociación Campesina de Productores Morelia (Bolívar)	Ferretería ALIPRA (Zapatoca)
Polisombra	CONSTRUCENTRO (Barbosa)	Ferretería ALIPRA (Zapatoca)
Puntillas	Asociación Campesina de Productores Morelia (Bolívar)	Ferretería ALIPRA (Zapatoca)
Bolsas	Almacén Agropecuario J.J (Bolívar)	Almacén Agropecuario (Zapatoca)
Rociadores	Almacén Agropecuario J.J (Bolívar)	Almacén Agropecuario (Zapatoca)
Manguera	Almacén Agropecuario J.J (Bolívar)	Almacén Agropecuario (Zapatoca)
Llave de paso	Almacén Agropecuario J.J (Bolívar)	Almacén Agropecuario (Zapatoca)
Arena	Almacén Agropecuario J.J (Bolívar)	Almacén Agropecuario (Zapatoca)

➤ **Equipos de oficina**

Tabla 5.27. Proveedores de los equipos de oficina

DESCRIPCIÓN	PROVEEDOR
Escritorios	Almacén y fabrica de muebles Olímpica Cra 17 No. 30-52 Bucaramanga
Teléfonos	Electrodomésticos del Oriente Ltda. Cra 17 No. 36-33 Bucaramanga
Sillas ejecutivas	Almacén y fabrica de muebles Olímpica Cra 17 No. 30-52 Bucaramanga
Archivadores	Almacén y fabrica de muebles Olímpica Cra 17 No. 30-52 Bucaramanga
Máquinas eléctricas	Electrodomésticos del Oriente Ltda. Cra 17 No. 36-33 Bucaramanga
Fax Phanasonic	Sistemas y computadores Ltda. C.C Chicamocha ofc. 303 Bucaramanga
Computador Pentium 4 3200 GHZ	Sistemas y computadores Ltda. C.C Chicamocha ofc. 303 Bucaramanga
Mesa metálica de seis puestos	Metálicas Modernas Ltda. Cra 19 No. 34-20

➤ **Maquinaria y equipos para las plantas de hidrodestilación**

- *Equipos de producción*

Tabla 5.28. Proveedores de los equipos de producción

Detalle	Proveedor
Mesa metálicas de 2,5x1	Metálicas Modernas Ltda. Cra 19 No. 34-20
Mesa metálica de 2x1,5	Metálicas Modernas Ltda. Cra 19 No. 34-20
Sistema de lavado con tres salidas	Metálicas Modernas Ltda. Cra 19 No. 34-20
Botiquín	Droguería Central Cra. 15 No. 29-37
Extintor	Almacén el Extintor Cra 7 No. 4-18
Peso electrónico capacidad 500 Kg	Almacén la Balanza Dg. 15 Cl. 56 piso 3 L-323
Cilindro de gas propano de 100 lb	Gases del Sur de Santander S.A. E.S.P.

- *Destilador*

Tabla 5.29. Proveedores del equipo de hidrodestilación de 300kg.

Etapa	Proveedor
1. Diseño	Alberto Gutiérrez Pabón Ing. Mecánico UIS
2. Construcción	Industrias electromecánicas Acuña Ltda. Ing. Orlando Acuña Representante legal Bucaramanga
3. Accesorios: ➤ Torre de enfriamiento. ➤ Sistema de control de encendido: - Encendido a gas. - Control del nivel de agua (Cohobación). 4 Tuberías y válvulas 5 Válvula de seguridad 6 Grúa	Industria PROTON Ltda. Bogotá D.C. Gamez & Frias Ltda. Ingenieros asociados Floridablanca. Ferretería Santitubo. Bucaramanga. TECVAL S.A. Bogotá D.C. Ferretería ASTIL Ltda. Bucaramanga.
4.Instalación del equipo: ➤ Transporte de equipos. ➤ Obras civiles	Transporte Contraoriente Ltda. Bucaramanga. Flota Nal. De transportes Ltda. Bogotá D.C. San Gil Centro de Biotecnología PEÑAFLO Bolívar- El Peñón Asociación Campesina de Productores de Mora de Bolívar, MORELIA

- *Embalaje del aceite esencial*

Tabla 5.30. Proveedor del embalaje del aceite esencial

Detalle	Proveedor
Latas metálicas de aluminio (40x15)	Surtidora de lubricantes FULLOIL Av Q/seca No. 14-30 Bucaramanga

- *Estantes para el secado del material vegetal*

Estanterías para Bodega SIMMA

Cl Almeda del Rio-51 Parque industria Et I 6760757-6760111, Bucaramanga.

5.4.2 Precios y condiciones de pago.

➤ Herramientas para el cultivo

Tabla 5.31. Precio y condiciones de pago de las herramientas para el cultivo de plantas aromáticas

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Condiciones de pago
Azadón	240	\$ 12,000	\$ 2,880,000	Contado
Tijeras	240	\$ 8,000	\$ 1,920,000	Contado
Manguera	120	\$ 30,000	\$ 3,600,000	Contado
Pica pasto manual pequeña	4	\$ 300,000	\$ 1,200,000	Contado
Sacos	600	\$ 200	\$ 120,000	Contado
Total			\$ 9,720,000	

➤ Vivero

Tabla 5.32. Precio y condiciones de pago de los viveros de Bolívar y el Peñón

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CONDICIONES DE PAGO
Alambre	8 kilos Calibre 10 4 Kilos calibre 16	\$ 4,000	\$ 48,000	Contado
Postes	176 Postes	\$ 3,000	\$ 528,000	Contado
Polisombra	680 mts	\$ 3,000	\$ 2,040,000	Contado
Puntillas	4 libra	\$ 1,700	\$ 6,800	Contado
Bolsas	240	\$ 700	\$ 168,000	Contado
Rociadores	8 Rociadores	\$ 15,000	\$ 120,000	Contado
Manguera	4 Rollo	\$ 30,000	\$ 120,000	Contado
Llave de paso	4	\$ 5,000	\$ 20,000	Contado
Arena	80 carretilladas	\$ 7,000	\$ 560,000	Contado
Mano de obra construcción vivero			\$ 600.000	Contado
Total vivero Bolívar			\$ 4,210,800	
Total vivero El Peñón			\$ 4,210,800	

Tabla 5.33. Precio y condiciones de pago del vivero de Zapatoca

Detalle	Cantidad	valor unitario	valor total	Condiciones de pago
Postes	176 Postes	\$ 3,000	\$ 528,000	Contado
Alambre	8 kilos Calibre 10 4 Kilos calibre 16	\$ 4,500	\$ 54,000	Contado
Polisombra	680 mts	\$ 3,000	\$ 2,040,000	Contado
Puntillas	4 libra	\$ 1,900	\$ 7,600	Contado
Bolsas	240	\$ 700	\$ 168,000	Contado
Rociadores	8 Rociadores	\$ 16,000	\$ 128,000	Contado
Manguera	4 Rollo	\$ 30,000	\$ 120,000	Contado
Llave de paso	4	\$ 5,000	\$ 20,000	Contado
Arena	80 carretilladas	\$ 8,000	\$ 640,000	Contado
Mano de obra construcción vivero			\$ 600,000	
Total un vivero			\$ 4,305,600	

➤ **Equipos de oficina**

Tabla 5.34. Precio y condiciones de pago de los equipos de oficina

DESCRIPCIÓN	CANT.	Valor unitario	TOTAL	Condiciones de pago
Escritorios	6	\$ 220,000	\$ 1,320,000	Contado
Teléfonos	4	\$ 90,000	\$ 360,000	Contado
Sillas ejecutivas	8	\$ 112,000	\$ 896,000	Contado
Archivadores	6	\$ 219,000	\$ 1,314,000	Contado
Máquinas eléctricas	2	\$ 250,000	\$ 500,000	Contado
Fax Phanasonic	2	\$ 248,000	\$ 496,000	Contado
Computador Pentium IV 3200 GHZ	2	\$ 2,800,000	\$ 5,600,000	Contado
Mesa metálica de seis puestos	2	\$ 350,000	\$ 700,000	Contado
Botiquín	2	\$ 45,000	\$ 90,000	Contado
Extintor	2	\$ 130,000	\$ 260,000	Contado
TOTAL			\$ 11,536,000	

➤ **Maquinaria y equipo para la planta de hidrodestilación**

- *Equipos de producción*

Tabla 5.35. Precio de los equipos de producción

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Mesa metálicas de 2,5x1	2	\$ 360,000	\$ 720,000
Mesa metálica de 2x1,5	2	\$ 320,000	\$ 640,000
Tijeras	2	\$ 5,000	\$ 10,000
Sistema de lavado con tres salidas	2	\$ 750,000	\$ 1,500,000
Peso electrónico capacidad 500 kg	2	\$ 650,000	\$ 1,300,000
Cilindro de gas propano de 100 lb.	2	\$ 150.000	\$ 300.000
Total			\$ 4,470,000

- *Destilador*

1. Diseño

Tabla 5.36. Costo del Diseño del equipo de Hidrodestilación (HD) 300Kg.

Detalle	Costo
Diseño equipo de Hidrodestilación 300Kg	\$ 2.500.000

2. Construcción

Tabla 5.37. Costo de la Fabricación de equipo de HD 300kg

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Fabricación Equipo HD 300kg	2	\$ 40.000.000	\$ 80.000.000

Condiciones de pago

Lugar de entrega: Bodega Bucaramanga.

Plazo: 45 días hábiles.

Pago: Anticipo 40% saldo a diez días de la fecha de entrega

Nota 1: Garantía de 1 año limitada a defectos de fabricación.

Nota 2: Fabricación por planos suministrados, las modificaciones que puedan resultar en el proceso se evalúan en el costo.

3. Accesorios:

- Torre de enfriamiento.

Tabla 5.38. Costo de la torre de enfriamiento

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Torre de enfriamiento modelo PP 40 S, marca PROTON	2	\$ 5.454.000	\$ 10.908.000

Tabla 5.39. Condiciones de operación de la torre de enfriamiento

Caudal de agua	4.5 m3/h	20 GPM
Temperatura de entrada de agua	45°C	113°F
Temperatura de salida de agua	30°C	86°F
Temperatura de bulbo húmedo	25°C	77°F
Enfriamiento	15°C	27°F
Aproximación	5°C	27°F
Potencia térmica efectiva	67.500 Kcal/h	267.840 Btu/h; 22.3 TR

Condiciones de pago

Lugar de entrega: Bodega Bogotá D.C.

Tiempo de entrega: 30 días después de recibida la orden de compra y el anticipo.

Forma de pago: 50% como anticipo, saldo contra entrega.

Garantía: Garantía de 1 año limitada a defectos de fabricación a partir de la fecha de entrega.

- Sistema de control de encendido a gas:

Tabla 5.40. Costo del sistema de control de encendido a gas

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Suministro e instalación sistema de encendido eléctrico para quemador de gas.	2	\$ 1.860.000	\$ 3.720.000

Condiciones de pago

Lugar de entrega: Bodega Floridablanca.

Forma de pago: 50% Anticipo y 50% restante contraentrega.

Tiempo de entrega: 15 días a partir de la fecha del anticipo.

- Control del nivel de agua

Tabla 5.41. Costo del control del nivel de agua

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Control del nivel de agua	2	\$ 400.000	\$ 800.000

➤ Tuberías y válvulas

Tabla 5.42. Precio y condiciones de pago de las tuberías y válvulas

Detalle	Cant.	Valor unitario	Valor total	Condiciones de pago	Lugar de entrega
Tuberías y válvulas	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	Contado	Bucaramanga

- Válvula de seguridad

Tabla 5.43. Costo de la válvula de seguridad

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Válvula V.S.G. 1/2"x3/4"	2	\$ 400.000	\$ 800.000

Condiciones de pago

Lugar de entrega: Bucaramanga

Forma de pago: Contado-anticipado

Garantía: 2 años contra defectos de fabricación

Instalación: No incluida

- Grúa

Tabla 5.44. Costo de la grúa

Detalle	Cant.	Valor unitario	Valor total	Condiciones de pago	Lugar de entrega
Grúa telescópica motor 2 ton	2	\$ 870.000	\$ 1.740.000	Contado	Bucaramanga

4 Instalación del equipo:

Tabla 5.45. Costo del transporte de equipos.

Detalle	Tipo	Capacidad	Costo
Transporte de los equipos de HD, sistema de control tuberías, válvulas, válvula de seguridad, grúa, estantes de la ciudad de Bucaramanga a los municipios de San Gil, Bolívar y El Peñón.	C2-S2	20 ton	\$ 1.200.000
Transporte de las torres de enfriamiento desde Bogotá a los municipios de San Gil, Bolívar, El Peñón.	Camión C2	9.5	\$ 950.000
TOTAL			\$ 2.150.000

Tabla 5.46. Costo de las obras civiles.

Municipio	Valor de la obra
Bolívar- El Peñón	\$ 850.000
San Gil	\$ 550.000
TOTAL	\$ 1.400.000

- *Embalaje del aceite esencial*

Tabla 5.47. Costo del embalaje del aceite esencial

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Latas metálicas de aluminio (40x15)	24	12.000	\$ 288.000

- *Estantes para el secado del material vegetal*

Tabla 5.48. Costo de los estantes para el secado del M.V

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Estantes metálicos 2.5x2x1.5 m	4	\$ 500.000	\$2.000.000

5.5 Costos de mantenimiento.

➤ Vivero

El costo de mantenimiento del vivero hace referencia a la persona que está encargada de la correcta reproducción de las plántulas y de mantener un banco de germoplasma a disposición de los beneficiarios en dicho lugar, además de ello los insumos utilizados para la conservación del mismo.

Tabla 5.49. Costo anual de las actividades realizadas para el mantenimiento de los viveros

Detalle	Cantidad	Bolívar		El Peñon		San Gil		Zapatoca		Total
		Valor unitario	Valor total	Valor unitario	Valor total	Valor unitario	Valor total	Valor unitario	Valor total	
Viverista	144 Jornales	\$ 22,108	\$ 3,183,552	\$ 22,108	\$ 3,183,552	\$ 22,108	\$ 3,183,552	\$ 22,108	\$ 3,183,552	\$ 12,734,208
Agua potable	2060 m ³	\$ 430	\$ 885,800	\$ 460	\$ 947,600	\$ 689	\$ 1,419,340	\$ 175	\$ 360,500	\$ 3,613,240
Cal Dolomita	100 Kilos	\$ 104	\$ 10,400	\$ 104	\$ 10,400	\$ 104	\$ 10,400	\$ 104	\$ 10,400	\$ 41,600
Roca Fosfórica	50 Kilos	\$ 200	\$ 10,000	\$ 200	\$ 10,000	\$ 200	\$ 10,000	\$ 200	\$ 10,000	\$ 40,000
Gallinaza compostada	150 Kilos	\$ 90	\$ 13,500	\$ 90	\$ 13,500	\$ 90	\$ 13,500	\$ 90	\$ 13,500	\$ 54,000
Lombricompost	100 Kilos	\$ 288	\$ 28,800	\$ 288	\$ 28,800	\$ 288	\$ 28,800	\$ 288	\$ 28,800	\$ 115,200
Trichoderma	2 dosis	\$ 19,250	\$ 38,500	\$ 19,250	\$ 38,500	\$ 19,250	\$ 38,500	\$ 19,250	\$ 38,500	\$ 154,000
Flete (transporte de insumos de Bucaramanga hacia cada municipio).			\$ 160,000		\$ 180,000		\$ 120,000		\$ 140,000	\$ 600,000
Total			\$ 4,330,552		\$ 4,412,352		\$ 4,824,092		\$ 3,785,252	\$ 17,352,248

Para el mantenimiento de los cultivos se hará referencia a las labores culturales que sean realizadas por el personal encargado, este valor se encuentra prorrateado en el ítem necesidades de personal.

En la planta destiladora se realizará un mantenimiento preventivo anual, en el cual se revisará la maquinaria y los equipos involucrados en los procesos con el fin de controlar cualquier falla eventual. Este mantenimiento será realizado por dos personas especializadas en el manejo mecánico de cada uno de los equipos, se dispondrá de un día hábil para la revisión de cada uno de ellos.

Tabla 5.50. Costo de mantenimiento del equipo de hidrodestilación

Ítem	Valor Unitario (dos días)	Valor total
Costo de mano de obra	188.000	376.000
Viáticos	500.000	1.000.000
Total	688.000	1.376.000

5.6 Descripción de los insumos.

➤ Estudio de suelos

En los municipios de Bolívar y el Peñón se debió realizar 30 estudios de suelos, de las 60 parcelas existentes las cuales fueron seleccionadas por el laboratorio químico de suelos de la Universidad industrial de Santander.

En el municipio de San Gil fue necesario realizar 24 muestras de suelos según el laboratorio químico de suelos del Centro de Biotecnología PEÑAFLORE, es decir una por cada parcela en las que se van a realizar los cultivos.

➤ Preparación del Suelo

Partiendo de los resultados analizados en el estudio de suelos, a continuación se presentan las recomendaciones del material orgánico por hectárea que se debe aplicar en la etapa de preparación del terreno.

Tabla 5.51. Insumos por hectárea para la preparación del suelo

Cantidad	Detalle
150 Kilos	Cal Dolomita
40 Kilos	Roca Fosfórica
175 Kilos	Gallinaza compostada
120 Kilos	Lombricompost
1 dosis	Trichoderma

➤ Material vegetal (M.V)

El M.V es considerado un insumo que se obtiene en la etapa inicial del proyecto y garantiza su operación, de igual manera por tener las mismas características se

considera una inversión fija. A continuación se detalla el nombre de las plantas a cultivar y su forma de reproducción.

Tabla 5.52. Forma de reproducción del M.V

Plantas	Forma de reproducción
1.Cidron	Esqueje
2.Romero	Esqueje
3.Geranio	Esqueje
4.Patchouli	Esqueje

5.6.1 Descripción de la materia prima.

La principal característica de las plantas es su capacidad fotosintética*, que utilizan para elaborar el alimento que necesitan transformando la energía de la luz en energía química, absorbiendo los nutrientes que necesitan del agua y de la materia orgánica muerta o viva¹⁶²; por tal motivo se consideran los fertilizantes y el agua de riego utilizada en los cultivos como la materia prima, dado que estos productos permiten que la planta aromática madure, para posteriormente extraer su AEC, el cual es el producto final de todo el proceso.

➤ Fertilizantes

Tabla 5.53. Fertilizantes por hectárea

Cantidad	Detalle
200 Kilos	Cal Dolomita
40 Kilos	Roca Fosfórica
150 Kilos	Gallinaza compostada
100 Kilos	Lombricompost
1 dosis	Trichoderma

* Proceso metabólico específico de ciertas células de los organismos autótrofos, por el que se sintetizan sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas, utilizando la energía luminosa.

¹⁶² Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

➤ Agua

Los riegos se realizarán mensualmente en cada uno de los cultivos, el agua requerida por hectárea es $100 \text{ m}^3/\text{mes}$;¹⁶³ teniendo en cuenta estos requerimientos es necesario contar con $72000 \text{ m}^3/\text{año}$ de agua, para un cultivo de 60 hectáreas de plantas aromáticas.

5.6.2 Proveedores.

➤ Estudio de suelos

Tabla 5.54. Proveedores para el estudio de suelos

Municipio	Proveedor
Bolívar-El Peñón	Laboratorio químico de suelos de la Universidad industrial de Santander.
San Gil	Centro de Biotecnología PEÑAFLORES

➤ Material orgánico

Tabla 5.55: Proveedores del material orgánico

Detalle	Proveedor
Cal Dolomita	Orgánicos de los ANDES Ltda. (Bucaramanga)
Roca Fosfórica	Orgánicos de los ANDES Ltda. (Bucaramanga)
Gallinaza compostada	Orgánicos de los ANDES Ltda. (Bucaramanga)
Lombricompost	Orgánicos de los ANDES Ltda. (Bucaramanga)
Trichoderma	Orgánicos de los ANDES Ltda. (Bucaramanga)

¹⁶³ Información obtenida de la Asociación Campesina de Productores Morelia-ASOMORELIA.

➤ Material Vegetal

Tabla 5.56. Proveedores del material vegetal

Plantas	Proveedor
1. Lippia Citriodora	Morenos Ltda. (Bucaramanga)
2. Romero	Miguel Octavio Quiroga.
3. Geranio	Farminiz (Bucaramanga)
4. Patchouli	CENIVAM (Bucaramanga)

5. Empresa proveedora del servicio de transporte del M.V

Tabla 5.57. Empresa proveedora del servicio de transporte

Detalle	Proveedor
Transporte del material vegetal y orgánico	Transporte Contraoriental Ltda. Bucaramanga.

5.6.3 Costo de insumos y forma de entrega/condiciones.

➤ Estudio de suelos

Tabla 5.58. Costo del estudio de suelos

Municipio	No. de muestras	Valor unitario	Valor total
Bolívar-El Peñón	30	\$ 80.000	\$ 2.400.000
San Gil	24	\$ 86.000	\$ 2.064.000

➤ Material orgánico por hectárea

Tabla 5.59. Costo del material orgánico para Preparación del terreno

Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor total
150 Kilos	Cal Dolomita	\$ 104	\$ 15,600
50 Kilos	Roca Fosfórica	\$ 200	\$ 10,000
175 Kilos	Gallinaza compostada	\$ 90	\$ 15,750
120 Kilos	Lombricompost	\$ 288	\$ 34,560
1 dosis	Trichoderma	\$ 19,250	\$ 19,250
TOTAL			\$ 95,160

Tabla 5.60. Costo de Fertilizantes por hectárea

Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor total
200 Kilos	Cal Dolomita	\$ 104	\$ 20,800
40 Kilos	Roca Fosfórica	\$ 200	\$ 8,000
150 Kilos	Gallinaza compostada	\$ 90	\$ 13,500
100 Kilos	Lombricompost	\$ 288	\$ 28,800
1 dosis	Trichoderma	\$ 19,250	\$ 19,250
TOTAL			\$ 90,350

Los precios son del material puesto en bodega en Bucaramanga, excepto la roca fosfórica que es entregada en Bolívar, el Peñón y San Gil.

- Entrega del pedido: cinco días hábiles de realizado.

- Especificaciones técnicas:

Tabla 5.61. Lombricompost composición mínima garantizada

Pérdidas por volatilización (%)	16.4
Cenizas (%)	32.6
Humedad (%)	12
Carbono orgánico (%)	11.3
Nitrógeno total (N _t)	3.11 %
Fósforo Total (P ₂ O ₅)	5.81 %
Potasio (K ₂ O)	2.37 %
Calcio (C ₂ O)	2.88 %
pH	7.29

Fuente: Orgánicos de los ANDES Ltda.

- Pago por consignación (Contado).

Tabla 5.62. Costo del transporte del material orgánico

Descripción	Tipo ¹⁶⁴	Carga (ton)	Capacidad (ton)	Precio Total
Transporte de Cal Dolomita, Gallinaza compostada, Lombricompost, Trichoderma de la ciudad de Bucaramanga al municipio de Bolívar el Peñón y San Gil*.	Camión C3-S2	24.9	32	\$ 1.200.000
Reparto de insumos a las parcelas de la veredas Cristales, Lagunitas, Boquero, Guamal, San Antonio y a la Concentración de desarrollo Rural (Bolívar).	Furgón C2p	4.5	4.5	\$ 160.000

¹⁶⁴ <<http://www.logistec.com.co>> [ingresado en 30 de noviembre de 2006]

* El valor del flete incluye el pago de mano de obra para realizar el trasbordo al transporte que va a efectuar los reparto de insumos a las parcelas correspondientes.

Descripción	Tipo ¹⁶⁵	Carga (ton)	Capacidad (ton)	Precio Total
Reparto de insumos a las parcelas de las veredas Tres Esquinas y Helechal y Mesa (Bolívar).	Camioneta	3.32	3.5	\$ 90.000
Reparto de insumos a las parcelas de las veredas Loma Alta, Horta y Peña Negra (Bolívar) y a las parcelas de las veredas aledañas al municipio del Peñón.	Camión C2	12.45	9.5	\$ 350.000
Reparto del material vegetal a las parcelas del municipios de Barichara, San Gil, Socorro, Valle de San José, Zapatota, Galán, Onzaga.	Furgon C2p	9.5	9.5	750.000
TOTAL				\$ 2.550.000

➤ Material vegetal

Tabla 5.63. Material vegetal requerido en el municipio de Bolívar y el Peñón

Plantas	Forma de reproducción	Costo	Plantas por hectárea	Cantidad de hectárea a sembrar	plantas a sembrar	Valor total
1.Lippia Citriodora	Esqueje	\$ 250 (puesto en Bogotá)	9259	12	111,111	\$ 27,777,778
2.Romero	Esqueje	\$ 300 (puesto en Morelia)	20000	4.5	90,000	\$ 27,000,000
3.Geranio	Esqueje	\$ 200 (puesto en Morelia)	27778	9	250,000	\$ 50,000,000
4.Patchouli	Esqueje	\$ 400 (puesto en Morelia)	16667	4.5	75,000	\$ 30,000,000
TOTAL					526,111	\$ 134,777,778

¹⁶⁵ <<http://www.logistec.com.co>>[ingresado en 30 de noviembre de 2006]

Tabla 5.64. Material vegetal requerido en el municipio de San Gil

Plantas	Forma de reproducción	Costo	Plantas por hectárea	Cantidad de hectárea a sembrar	plantas a sembrar	Valor total
1.Lippia Citriodora	Esqueje	\$ 250 (puesto en Bogotá)	9259	12	111,111	\$ 27,777,778
2.Romero	Esqueje	\$ 300 (puesto en Morelia)	20000	4.5	90,000	\$ 27,000,000
3.Geranio	Esqueje	\$ 200 (puesto en Morelia)	27778	11	291,667	\$ 58,333,333
4.Patchouli	Esqueje	\$ 400 (puesto en Morelia)	16667	3	50,000	\$ 20,000,000
TOTAL					542,778	\$ 133,111,111

Tabla 5.65. Costo del transporte del material vegetal

Descripción	Tipo	Carga (ton)	Capacidad (ton)	Cantidad de traslados	Precio Total
Transporte del material vegetal de Bogota al municipio de Bolívar, El Peñón y San Gil.	C2-S2	18	20	1	\$ 1,700,000
Traslado del material vegetal a cada una de las parcelas de Bolívar y el Peñón.	Camioneta	3.5	3.5	10	\$ 875,000
Traslado del material vegetal a cada una de las parcelas de San Gil.	Camioneta	3.5	3.5	8	\$ 700,000
Total					\$ 3,275,000

5.7 GASTOS POR TRÁMITES LEGALES

Las actividades relacionadas con trámites legales, son necesarias en cualquier negocio y en este proyecto el costo causado está compuesto por el desembolso de dinero al momento de la conformación de la empresa, por tal motivo es considerada una inversión diferida; causada por el registro en la Cámara de Comercio, Registro de Libros Mercantiles (Actas, Registro de Socios, Caja, Diario, Mayor y Balances e Inventarios) y los trámites de escritura pública; éstos están presupuestados por un valor de \$1.500.000 (ver capítulo 9. Estudio Legal) y para gastos de transporte, papelería e imprevistos \$200.000 adicionales.

5.8 GASTOS DE CERTIFICACIÓN INVIMA

Al igual que los gastos por trámites legales, los gastos de certificación INVIMA son causados en el momento de la conformación de la empresa, por tal razón son considerados como una inversión diferida, a continuación se especifican cada uno de ellos.

- Certificado INVIMA para materia prima \$27.200

- Certificado INVIMA que cubre con todas las condiciones de salubridad para cada especie de aceite \$1'754.000 mas especificaciones técnicas, microbiológicas, arte del etiquetado, información de material de envase, uso de cada producto.

- Solicitud de visita \$367.200

En la visita la empresa deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Plano del establecimiento
 - Lista de equipos
 - Lista de productos
 - Copia de grado del director técnico (Farmacéutico, ingeniero Químico o afín)
 - Copia contrato laboral
-
- Solicitud de certificado \$149.600 (Acta de visto bueno con relación de capacidad de producción).

5.9 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Basado en las necesidades de espacio para la adecuada movilización de los operarios, el correcto flujo productivo y la eficaz administración de los recursos, a continuación se describe el área requerida en cada sección de la planta.

➤ Área administrativa

El área administrativa esta conformada por dos oficinas; la oficina del gerente, y la oficina del contador y la secretaria, en la primera se ubicará un escritorio, dos sillas ejecutivas, dos archivadores, un computador y un teléfono, lo cual requiere un área de 9 m², en la segunda se situarán dos escritorios (el de la secretaria y el contador), dos sillas ejecutivas, un archivador, una máquina eléctrica, un teléfono y un fax, estos elementos necesitan un área de 9 m²; en total el área administrativa solicita un espacio de 18 m².

➤ Recepción y selección del M.V

En esta área, el M.V ingresa a la planta destiladora y se selecciona de acuerdo a su grado de deterioro; para realizar la recepción del M.V producido por 30 hectáreas es necesario disponer de 16 m², y para seleccionarlo se utilizará una mesa metálica de 2,5 m², y un área de 1.5 m² para el M.V deteriorado, que junto al espacio (4 m²) requerido por el operario para movilizarse, suman un área de 8 m², para un total de área requerida en esta sección de 24 m².

➤ Baño y cafetería

Teniendo en cuenta la cantidad de personas (7 cargos) que laboran en la planta de hidrodestilación, se contarán con dos sanitarios y un lavamanos, que requieren un área de 6 m², en la cafetería se ubicará una mesa metálica de seis puestos que ocupa un espacio de 9m²; para un área total en esta sección de 15m².

➤ Lavado del M.V

En esta sección se dispondrá un sistema de lavado de tres salidas, que ocupa un espacio de 3 m² más el área requerida (3 m²) por el operario para movilizarse. Es necesario contar con un área total de 6m².

➤ Estantes para el secado del M.V

En esta área se dispondrán dos estantes metálicos que ocupan un espacio de 5 m² cada uno, que junto al área (5m²) que necesita el operario para movilizarse suman un espacio requerido de 15 m².

➤ Corte y pesaje del M.V

Para realizar el corte y pesaje del M.V es necesario contar con una mesa metálica que ocupa un espacio de 3 m² (ver figura 5.16), que junto al área requerida (3 m²) por el operario para movilizarse suman un espacio de 6m².

➤ Área de cargue del M.V para HD

Después de cortado y pesado el M.V es necesario almacenarlo para ser cargado en la grúa, para ello es necesario disponer de un área de 3 m².

➤ Planta extractora

Teniendo en cuenta el diseño realizado para equipo de hidrodestilación de 300 kg (ver figura 5.16), es necesario disponer de un área de 36 m², para la adecuación del alambique y los accesorios requeridos (Torre de enfriamiento, Control del nivel de agua, tuberías y válvulas).

➤ Área de descargue del M.V HD

Cuando el M.V ha sido hidrodestilado es necesario disponer de un espacio para que la grúa descargue este material, para ello se requiere un área de 3m².

➤ Almacén de producto terminado

En el almacén de producto terminado se depositarán las latas metálicas de AEC; teniendo en cuenta el espacio requerido (12 latas) por las mismas, se ha dispuesto de un área de 16 m².

➤ Área requerida para el transito de la grúa

Teniendo en cuenta que la grúa ocupa un espacio de 2 m² y necesita desplazarse para realizar el cargue y descargue de M.V en el equipo de hidrodestilación, es necesario contar con un espacio de 7 m² a lo largo de la misma (ver figura 5.16).

➤ Pasillos

Para la adecuada movilización de los operarios y el correcto flujo productivo es necesario contar con espacios que permitan circular en condiciones normales, para ello se ha dispuesto un área de 11m².

En la siguiente tabla se resumen los espacios requeridos para la distribución de planta.

Tabla 5.66. Requerimientos de área para la distribución de planta

Sección	Área (m ²)
Área administrativa	18
Recepción y selección del M.V	24
Baño y cafetería	15
Lavado del M.V	6
Estantes para el secado del M.V	15
Corte y pesaje del M.V	6
Área de cargue del M.V para HD	3
Planta extractora	36
Área de descargue del M.V HD	3
Almacén de producto terminado	16
Área requerida para el transito de la grúa	7
Pasillos	11
Total Área	160

Las distribución de planta que se realizó fue orientada al producto, teniendo en cuenta el ordenamiento de los puestos de trabajo, colocándose unos a continuación de otros en el orden en que suceden las operaciones a realizar, como se muestra en el diagrama de recorrido (ver figura 5.15).

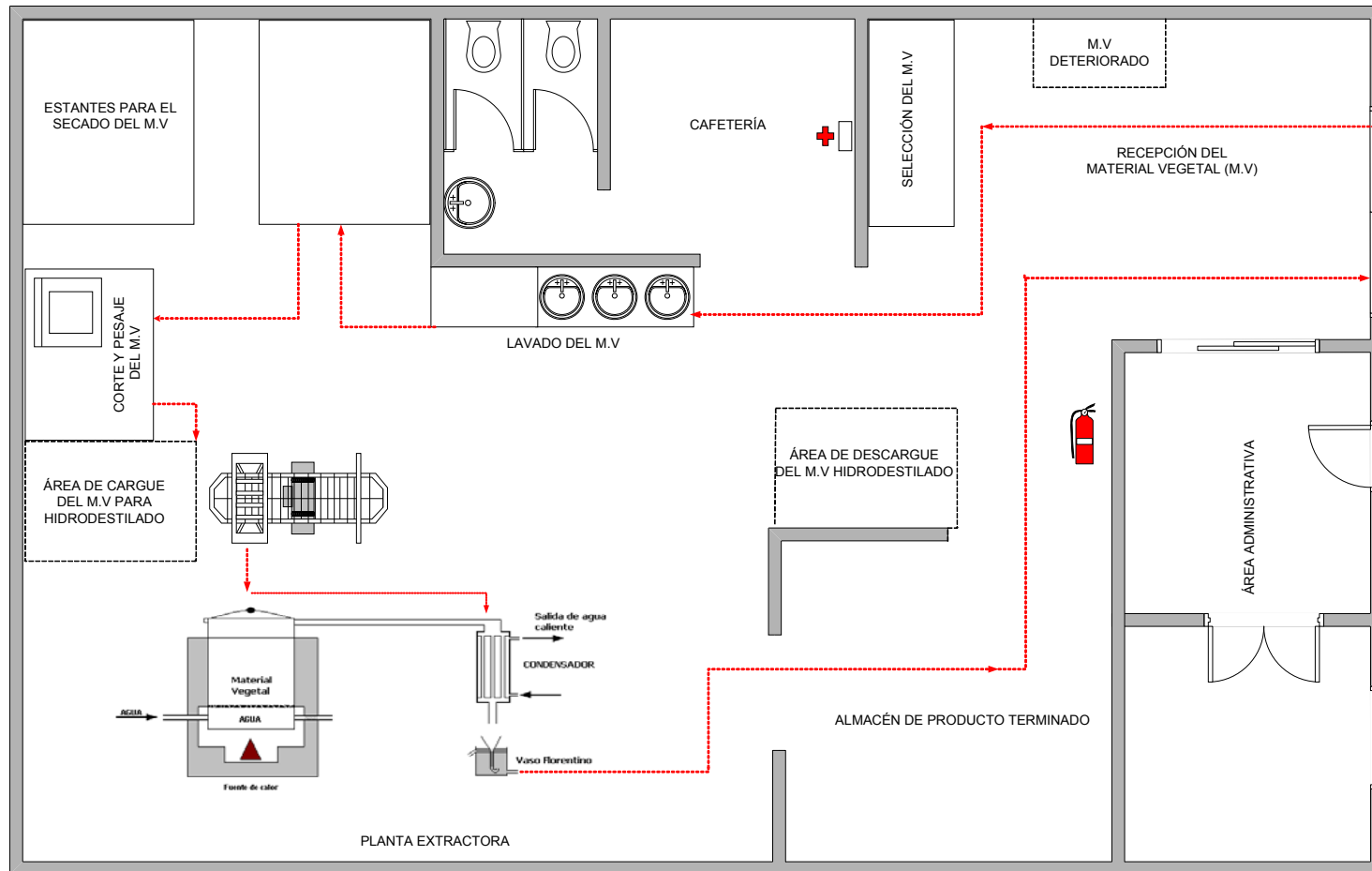


Figura 5.15. Diagrama de recorrido

Página	1 DE 3	Título	PLANTA DE HIDRODESTILACIÓN
Fecha	16/03/2007	Diseñado por	ALEJANDRO A. MEJÍA
Escala	1:25	Dibujado por	RAFAELA A. MANTILLA
Descripción	PLANTA DE HIDRODESTILACIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DEL A.E.C. DERIVADOS DE LAS PLANTA AROMÁTICAS: COJÓN, ROMERO, PATCHOULI Y GERANIO.		

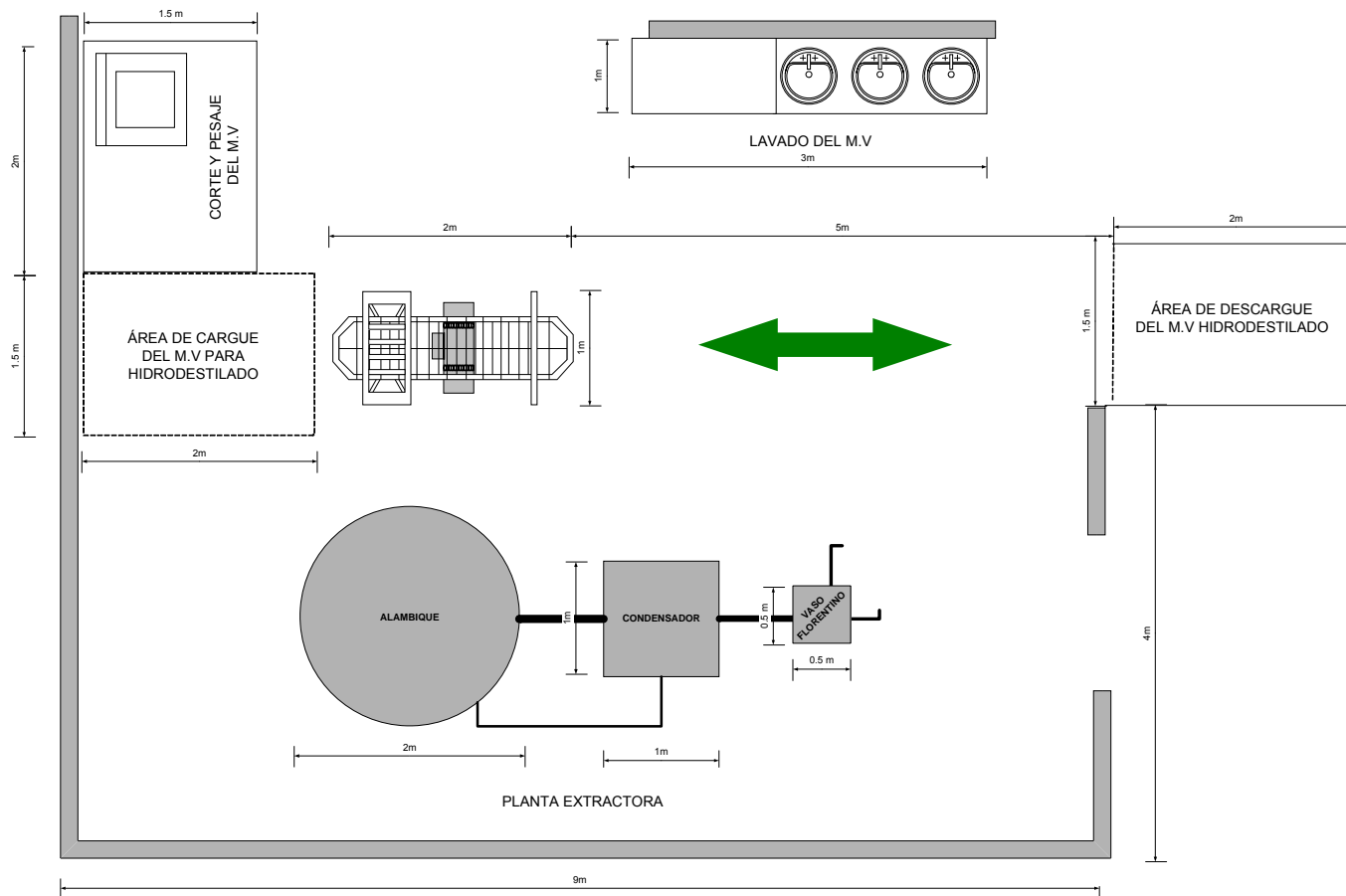


Figura 5.16. Área de producción

PÁGINA	1 DE 3	TÍTULO	PLANTA DE HIDRODESTILACIÓN
FECHA	15/03/2007	DISEÑADO POR	ALBAEMAR A. NEJÍA RAFAEL A. MANTILLA
ESCALA	1: 20	DESCRIPCIÓN	PLANTA DE HIDRODESTILACIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DEL A.E.C DERIVADOS DE LAS PLANTA AROMÁTICAS: CEDRÓN, ROMERO, PATCHOULI Y GERANIO.

5.10 NECESIDADES DE PERSONAL

5.10.1 Necesidades de personal para el montaje y mantenimiento de plantas aromáticas.

Este ítem hace referencia a las erogaciones de dinero que se causan por la mano de obra necesaria en la etapa de cultivo plantas aromáticas, a continuación se especifican cada uno de sus costos:

Tabla 5.67. Pago de mano de obra no calificada

Concepto de pago	Valor tonelada	Número de Toneladas [♦]	Monto
Pago de mano de obra no calificada por acarreo de insumos.	\$ 4500	59.4	\$ 267.300

➤ Cálculo del jornal

Basado en el artículo 132 del Código Sustantivo de Trabajo (C.S.T) el cual estipula que el empleador y el trabajador pueden convenir libremente el salario en sus diversas modalidades (como por unidad de tiempo, por obra, o a destajo y por tarea, etc.) se ha establecido el jornal como manera de pago. Para el caso se ha tomado como base un salario básico mas las prestaciones de ley (ver tabla 74) para realizar el cálculo del jornal según el artículo 133 del C.S.T, *"se denomina jornal el salario estipulado por días y sueldo el estipulado por períodos mayores"*.

[♦] Corresponde al tonelaje de los insumos (TI), $TI = (0.495 \text{ ton/ha} * 60 \text{ ha}) * 2 \text{ acarreos} = 59.4 \text{ ton}$.

Tabla 5.68. Salario Básico mas prestaciones legales

Ítem	Valor
Salario Básico	\$ 433,700
Salud	\$ 36,865
Pensión	\$ 50,418
ARP	\$ 2,264
Parafiscales	\$ 39,033
Cesantías	\$ 40,375
Primas	\$ 40,375
Intereses	\$ 4,845
Vacaciones	\$ 18,071
Prestaciones (P)	\$ 103,666
Seguridad (S)	\$ 128,579
Total P Y S	\$ 229,554
Total	\$ 665,945

Fuente: KPMG, guía laboral 2007, [En línea] disponible en: http://www.kpmg.com.co/guia_laboral_web_2007/prestaciones_sociales.htm, [ingresado en 20 de febrero de 2007]

$$\text{Jornal} = \frac{\$ 665.945 \text{ (salario básico mensual + prestaciones legales)}}{30 \text{ (días)}} = \$ 22.198 /\text{día}$$

Para el cálculo del jornal no se tuvo en cuenta el auxilio de transporte, debido que según el decreto numero 4581 de 2006 (fijado el 27 de diciembre de 2006, por el Presidente de la República de Colombia, Álvaro Uribe Vélez) "*el auxilio de transporte se pagará por los empleadores en todos los lugares del país donde se preste el servicio público de transporte*"; para el caso, el pago del jornal se realizará a las familias dueñas de las parcelas en el área rural, en donde no existe transporte público; por tal razón no se causará el pago del mismo.

Actualmente, el jornal pagado en los municipios de Bolívar, el Peñón y San Gil es de \$ 16.000 según ASOMORELIA, en comparación con el jornal calculado existe un excedente de \$ 6.198 ($\$ 22.198 - \$ 16.000 = \$ 6.198$), lo que motiva a las personas involucradas en el proyecto a participar del mismo.

A continuación se presentan los jornales necesarios para realizar la preparación del terreno y la siembra en la etapa inicial del proyecto.

Tabla 5.69. Cantidad de jornales para una hectárea de siembra

ACTIVIDAD	Cidrón	Romero	Geranio	Patchouli
Preparación del terreno	21	18	33	29
Siembra	13	12	21	18
Total jornales al año	34	30	54	47
Costo anual por hectárea (\$/ha)	\$ 754,732	\$ 665,940	\$ 1,198,692	\$ 1,043,306

Fuente: Secretariado Diocesano de Pastoral Social - SEPAS

Después de haber realizado las labores anteriores, es necesario realizar un mantenimiento anual del cultivo para su adecuada reproducción, a continuación se describen los jornales incurridos en dichas labores.

Tabla 5.70. Cantidad de jornales por hectárea al año para el cultivo

ACTIVIDAD	Cidrón	Romero	Geranio	Patchouli
Labores culturales:				
Desmalezada manual	15	15	20	18
Corte apical	18	18	24	21
Aporque	17	17	23	20
Riego	18	18	24	21
Control de malezas	18	18	24	21
Fertilización	16	16	21	18
Control sanitario	12	8	12	12
Cosecha	48	84	117	99
Total jornales al año	162	196	267	231
Costo anual por hectárea (\$/ha)	\$ 3,596,076	\$ 4,350,808	\$ 5,926,866	\$ 5,127,738

Fuente: Secretariado Diocesano de Pastoral Social – SEPAS

5.10.2 Necesidades de personal para la planta de hidrodestilación.

Según el Código Sustantivo de Trabajo (Art. 160) la jornada máxima legal es de 8 horas diarias, 48 semanales; por tal motivo se ha establecido trabajar dos turnos de ocho horas diarias dentro del horario ordinario (6 a.m. a 10 p.m.) de lunes a sábado, lo cual permite cumplir con la capacidad productiva de 30 hectáreas en cada zona. A continuación se describe la fórmula utilizada con la cual se realizó el cálculo de los días laborales que los trabajadores deben cumplir para operar el equipo de hidrodestilación y atender el M.V producido:

$$\text{Jornadasdeextracción(días)} = \frac{(M.V / \text{año} / \text{ha})}{\text{Capacidaddeldestilador} * N^{\circ} \text{ extracciones}(16\text{horasdía})} * N^{\circ} \text{ ha}$$

Teniendo en cuenta la fórmula anterior en la siguiente tabla se calculan los días laborales para cada una de las zonas.

Tabla 5.71. Cálculo de los días laborales para operar el equipo de hidrodestilación

Planta 1: Bolívar - el Peñón

				Destilador de 300 kg			
Nombre común	M.V fresco x año x ha (kg)	Nº hectáreas a sembrar	M.V fresco a sembrar x año (kg)	Nº de extracciones x día (16 h*)	Capacidad de procesamiento (kg) x día	Jornadas de extracción / ha/año	Jornadas de extracción/año (días)
Cidrón	9259	12	111111	8	2400	4	46
Romero	20000	4.5	90000	8	2400	8	38
Patchouli	16667	4.5	75000	4	1200	14	63
Geranio	27778	9	250000	8	2400	12	104
		30					250

Planta 2: San Gil

				Destilador de 300 kg			
NOMBRE COMÚN	M.V fresco x año x ha (kg)	Nº hectáreas a sembrar	M.V fresco a sembrar x año (kg)	Nº de extracciones x día (16 h)	Capacidad de procesamiento (kg) x día	Jornadas de extracción / ha/año	Jornadas de extracción/año
Cidrón	9259	12	111111	8	2400	4	46
Romero	20000	4.5	90000	8	2400	8	38
Patchouli	16667	3	50000	4	1200	14	42
Geranio	27778	10.5	291667	8	2400	12	122
		30					247

A partir de los cálculos anteriores se llega a la siguiente conclusión: en la planta 1 es necesario disponer de 250 días (días de 16 horas de trabajo) laborales al año, y en la planta 2 de 247 días, para la hidrodestilación del M.V producido en el cultivo de 30 hectáreas de plantas aromáticas.

En el área de producción es necesario contar con cuatro operarios como se describe a continuación:

1. Un operario encargado de la operación y mantenimiento preventivo del equipo de hidrodestilación.

* hace referencia a dos turnos de trabajo de 8 horas diarias

2. Un operario encargado de realizar la recepción y selección del M.V.
3. Un operario encargado de mantener la humedad del M.V a destilar.
4. Un operario encargado de realizar el corte y pesaje del M.V.

En la siguiente tabla se describen los turnos que cada cargo debe cumplir y los cuales son necesarios para el correcto funcionamiento de la planta:

Tabla 5.72. Turnos para los cargos de producción

Cargo	Turno	Días Laborales
1. Operación y mantenimiento preventivo	1. 6 am – 2 pm 2. 2 pm – 10 pm	Lunes a Viernes los dos turnos (1 y 2) y sábado el segundo turno (2)
2. Recepción y selección del M.V	1. 6 am – 2 pm	
3. Mantenimiento de la humedad del M.V	1. 6 am – 2 pm	
4. Corte y pesaje del M.V	1. 6 am – 2 pm 2. 10 pm – 10 pm	

5.11 POLÍTICA DE INVENTARIOS

Para lograr la eficiencia en el manejo de la materia prima, y que el producto final tenga un costo adecuado por este concepto, se debe fijar una política para el manejo de los inventarios, teniendo en cuenta las condiciones en las cuales desarrolla su objeto social. Una política eficiente de inventarios es aquella que planea el nivel óptimo de la inversión en inventarios y mediante el control se asegura que los niveles óptimos se cumplen¹⁶⁶.

A continuación se analizarán los factores determinantes para establecer una política de inventarios en la fabricación del producto.

Inventario Materia Prima

La materia prima (M.P) en el proceso de obtención de AEC son los fertilizantes y el agua utilizada en el riego de los cultivos, tal como se explicó en el numeral 5.5.1 (Descripción de la materia prima); teniendo en cuenta que el agua es un servicio que se presta continuamente y es muy baja la probabilidad de que no se suministre, no se tendrá en cuenta en el cálculo de los días de inventario de materia prima; por tal razón, solo se tomará en cuenta el inventario del material orgánico (M.Or) utilizado como fertilizante. Según la experiencia de los cultivadores en la zona es necesario mantener una política de inventarios de 20 días, lo cual corresponde a 3.260 kg de M.Or en cada zona, para un cultivo de 30 hectáreas de

¹⁶⁶ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, Políticas de inventario. [En línea]. Disponible en: <http://docencia.udea.edu.co/economia/costos/elementos/material_politicas.htm> [ingresado en 30 de enero de 2006]

plantas aromáticas. A continuación se describe la fórmula utilizada con la cual se calculó la cantidad de inventario de M.P.

$$\begin{aligned}\text{Inventario de M.P} &= \text{Cantidad de fertilizantes por día (kg/día)} * \text{días de inventario de M.P} \\ &= 163 \text{ kg/día} * 20 \text{ días} = 3.260 \text{ kg}\end{aligned}$$

Inventario de producto en proceso

El inventario de producto en proceso (P.P) hace referencia al material vegetal que se encuentra en el área de secado; el tiempo que el M.V permanece en dicha área será la política que se establecerá como inventario de P.P, para el caso es de 3 días, que corresponden a 8.907 kg de M.V (para un cultivo de 60 hectáreas), como se mencionó anteriormente en el ítem secado del M.V. A continuación se describe la fórmula utilizada con la cual se calculó la cantidad de inventario de P.P.

$$\begin{aligned}\text{Inventario de P.P} &= \text{Cantidad de M.V producido por día (kg/día)} * \text{días de inventario de PP} \\ &= 2.969 \text{ kg/día} * 3 \text{ días} = 8.907 \text{ kg}\end{aligned}$$

Inventario de producto terminado

El inventario de producto terminado (P.T) corresponde al Aceite Esencial Crudo (A.E.C) envasado en latas metálicas de aluminio de 50 Kg., teniendo en cuenta esta capacidad, se ha determinado mantener un stock de inventario de 12 días, tiempo necesario para producir dicha cantidad de cada A.E.C, es decir, existirá un galón de cada tipo de A.E.C en inventario, que corresponde a 200 kg de AEC (50 kg de AEC de Cidrón, 50 kg de AEC de Romero, 50 kg de AEC de Patchouli, 50 kg de Geranio), con el fin de obtener la máxima utilización de dicho envase. A continuación se describe la fórmula utilizada con la cual se calculó la cantidad de inventario de P.T.

Inventario de P.T = Cantidad de A.E.C producido por día (kg/día) * días de inventario de P.T.

$$= 16.67 \text{ kg/día} * 12 \text{ días} = 200 \text{ kg}$$

El costo unitario de cada tipo de Aceite Esencial Crudo se encuentra descrito en el capítulo 10. Estudio financiero.

6. ESTUDIO AMBIENTAL

La utilización adecuada, consistente y racional de los recursos naturales de determinada zona, permite satisfacer las necesidades presentes y suplir las carencias futuras, es decir, para que el desarrollo sostenible permanezca en el tiempo es necesario mantener el equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad en oportunidades y el uso eficiente de los recursos naturales.

La revisión y mejoramiento continuo de los procesos productivos permite minimizar las pérdidas en materias primas, energía, agua, luz, combustible y emisión de agentes contaminantes para el medio ambiente. Una forma de lograr esto es a través del reciclaje de los desperdicios obtenidos durante la transformación del material vegetal, los cuales se destinan a la elaboración de nuevos productos con mayor valor agregado, como fertilizantes orgánicos, o pueden ser usados en otros procesos (el agua utilizada durante la destilación se emplea posteriormente como refrigerante en el mismo proceso).

En la medida que el uso de los recursos se haga de manera eficiente y los desperdicios puedan ser transformados para obtener nuevos productos o utilizados en el mismo proceso, la gestión ambiental no constituye un sobre costo sino al contrario se convierte en una alternativa rentable de inversión.

Este proyecto brinda alternativas para el aprovechamiento de las especies oriundas y presentes en la región. De esta manera se estaría repercutiendo a corto y mediano plazo, en un menor riesgo para el medio ambiente, por la tecnificación de los cultivos, la menor incidencia de cultivos ilícitos y la reducción de la expansión indiscriminada de la frontera agrícola y la deforestación.

Los procesos y operaciones que comprende la tecnología utilizada, que se deriva del proceso productivo expuesto en capítulos anteriores, no originan modificaciones importantes de las características ambientales; por ser en su mayoría operaciones mecánicas (pesado, limpieza, selección, cortado, etc.) y de transferencia de masa y calor simple (secado, destilación), que involucran solo cambios de estado de la materia (vaporización y condensación), los cuales causan impactos mínimos y reversibles.

A continuación se expone el análisis de los impactos generados por la instalación de una planta de extracción de aceites esenciales, basados en una lista de chequeo, en donde se puede apreciar que los efectos ambientales, en cada etapa del proyecto resultan ser moderados y reversibles, se exponen en factores de acuerdo al desarrollo del proyecto que podrían repercutir en el medio ambiente en el momento de su implementación.

Materia prima

Se utiliza como materia prima un recurso natural renovable (hojas, tallos y raíces) al cual se le puede aplicar técnicas de cultivo ecológico.

Las técnicas de cultivo ecológico se diferencian de las tradicionales en que los métodos de explotación son más respetuosos con el medio ambiente. Es decir, es una agricultura menos extensiva y que además no utiliza elementos químicos como fertilizantes inorgánicos, plaguicidas o antibióticos, ni semillas transgénicas o modificadas genéticamente. En su lugar se recurre a técnicas integradas en el sistema agrario que contribuyen a preservar las especies y variedades autóctonas y la diversidad biológica, tanto agrícola como silvestre.

Entre las ventajas que generan estas técnicas de cultivos se pueden destacar las siguientes:¹⁶⁷

- Producen alimentos saludables y ricos en nutrientes;
- Protege la salud de los agricultores;
- Fertiliza la tierra y frena la desertificación;
- Favorece la retención de agua y no contamina los afluentes;
- Fomenta la biodiversidad;
- El fertilizante es de producción propia; producción de compost es una de las formas más utilizadas.

Residuos sólidos:

Los residuos generados durante la elaboración de aceites esenciales generalmente son reincorporados al proceso productivo, estas sustancias que no forman parte del producto final son destinadas y aprovechadas como materia prima en etapas que la requieran o simplemente se eliminan con el fin de evitar que deterioren o generen fuertes impactos en el medio ambiente.¹⁶⁸

Los sólidos orgánicos como los tallos, las hojas y raíces que se obtienen de las diferentes fases del proceso de extracción de aceites esenciales, no contienen sustancias químicas contaminantes por esta razón son utilizados en la producción de fertilizantes orgánicos como el compost, este producto se obtiene al someter la materia orgánica a un proceso de fermentación aerobia que la transforma en una mezcla estable, lo más homogénea posible, de tal manera que se conserve la relación existente entre sus componentes.

¹⁶⁷ <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=1232> [ingresado en Octubre 2 de 2006]

¹⁶⁸ <http://www.webdelhogar.com/jardineria/compost-compostaje-abono-organico-elaboracion-componentes.htm> [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

Los beneficios obtenidos por la elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos del proceso productivo del aceite esencial es el de mejorar las propiedades químicas y bioquímicas de los suelos, retener más agua, aumenta la resistencia de las plantas a las plagas , aporta nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro y los libera gradualmente, contribuye al mantenimiento y desarrollo de la microflora y microfauna del suelo e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa.¹⁶⁹

Las aguas residuales producto del lavado de la materia prima y de la condensación son aprovechadas en otros procesos, como suplemento para el cultivo de las plantas aromáticas o se depositan en los ríos debido a que éstos no producen contaminación.

El agua de arrastre residuo del proceso de decantación y separación puede contener hasta un 0,05% de aceite esencial emulsionado y el resultante del vapor condensado que se utilizó para calentar todo el material verde contiene los productos no volátiles de los vegetales, el caudal aproximado de estas aguas residuales es de un 30% y 5% del peso de material verde a extraer respectivamente. Estos desechos no son contaminantes del ambiente debido a que son mezclas de agua con material vegetal.¹⁷⁰

Tecnología:

¹⁶⁹ <http://www.dsostenible.com.ar/tecnologias/solidos/cbasanrex.html> [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

¹⁷⁰ <http://www.sitingenieria.com/trabtec/Aceites.pdf> [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

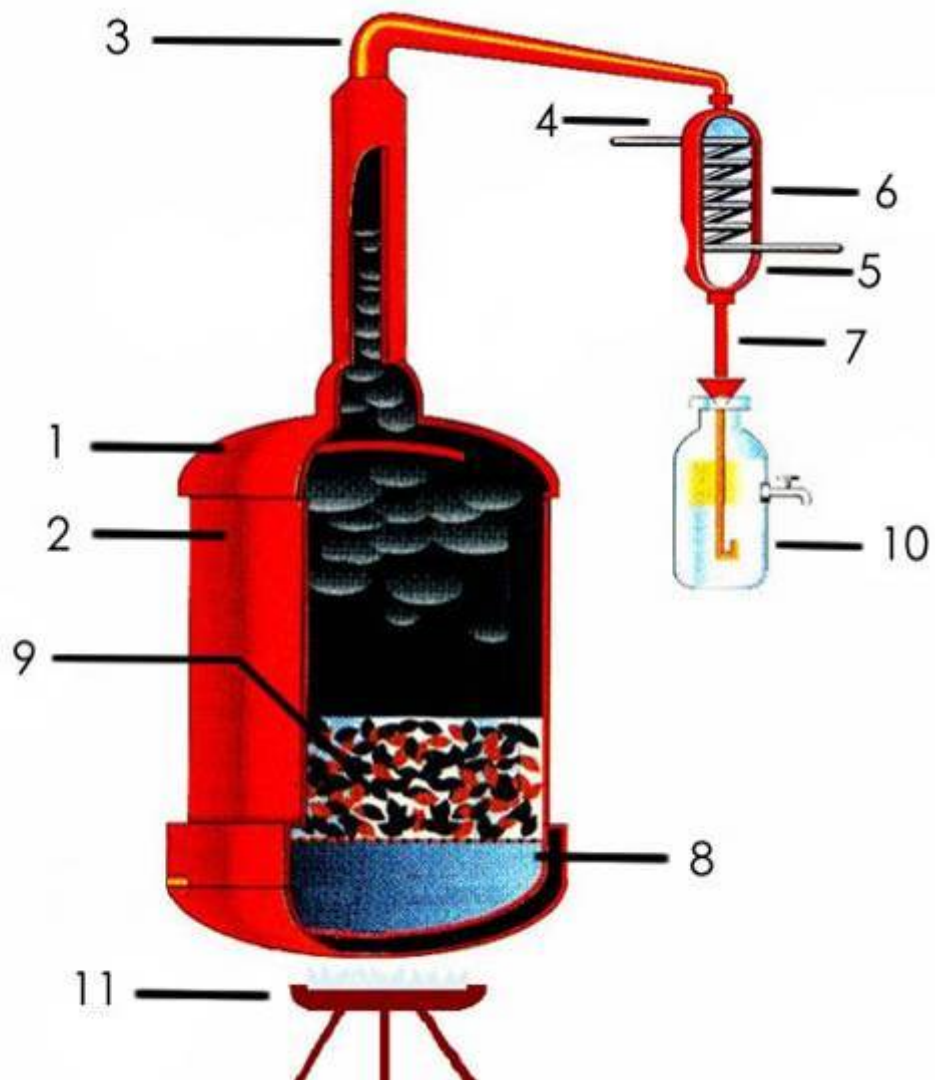


Figura 6.1. Hidrodestilador ¹⁷¹

1. Tapa hermética de acero inoxidable con empaquetadura y pernos tensores.
2. Caldera de acero inoxidable.
3. Tubo de acero inoxidable, conduce vapores de caldera a enfriador.
4. Salida de agua tibia.
5. Entrada de agua tibia
6. tanque enfriador con tubo de 1" de espiral.
7. Salida del tubo de 1" para agua destilada y aceite condensados.
8. Rejilla agujereada de acero inoxidable que separa el agua de las hojas.
9. Hojas de la planta

¹⁷¹ http://www.itacab.org/desarrollo/documentos/fichas_tecnologicas/imagen14.htm [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

10. Botella decantadora del aceite esencial.

11. Quemador

Este sistema de hidrodestilación para la extracción es particularmente empleado en zonas rurales que no cuentan con instalaciones auxiliares para la generación de vapor.¹⁷²

La extracción por arrastre de vapor es un proceso de extracción muy limpio que asegura un producto de buena calidad.

La extracción de aceites esenciales se hace en un tanque de acero inoxidable con capacidad para 300 kilos de hojas. Tiene tapa hermética y salida para un tubo de 2 pulgadas de diámetro que se conecta a un cilindro condensador en cuyo interior tiene un tubo espiral de acero inoxidable de 1 pulgada de diámetro.

Al interior, el tanque tiene un parrilla agujereada sostenida a 30 cm. del fondo. Sobre esta rejilla se carga 300 Kg. de hojas de la planta, seleccionadas y sin ramitas.

Al fondo del tanque se ponen 20 litros de agua (debe ser potable en lo posible, porque se eliminan así las probables incrustaciones y depósitos), que gracias a la parrilla no tiene contacto con las hojas.

Una vez el agua evaporada y los aceites esenciales arrastrados(los que se condensan), se recoge el líquido en el recipiente receptor, obteniéndose una combinación entre el aceite esencial y el agua, el cual es separado posteriormente por decantación.

¹⁷² http://www.itacab.org/desarrollo/documentos/fichas_tecnologicas/ficha14.htm [ingresado en Noviembre 5 de 2006]

Observando la tecnología utilizada en la extracción de aceites esenciales por hidrodestilación podemos concluir que esta no constituye un riesgo para cualquier tipo de vida (humana, animal y vegetal), por no utilizar sustancias tóxicas, radiactivas, ni utilizar equipos a altas temperaturas, presiones, vibraciones y sonidos.

Energía / combustible:

El proyecto utilizará en su actividad de extracción de aceites esenciales gas propano o ACPM como combustible, estas sustancias al ser quemadas desprenden pequeñas partículas, vapores y materiales tóxicos al medio ambiente alterando la calidad del aire en las zonas donde se encontrará ubicada la planta. Sin embargo su combustión completa genera agentes contaminantes significativamente menores que los producidos por el empleo de leña, carbón o petróleo.¹⁷³

Es importante destacar dentro de las alternativas para la obtención de energía aquellas que generen el máximo rendimiento con un menor impacto ambiental, esto con el fin de garantizar a cada generación futura la disponibilidad de recursos energéticos en beneficio del medio ambiente, el bienestar y la seguridad de sus habitantes.

El gas propano se encuentra en estado gaseoso a condiciones normales, sin embargo, para facilitar su almacenamiento y transporte, se licua y se maneja bajo presión para mantenerlo en este estado.

Características

- Permanece en estado gaseoso a temperatura normal y presión atmosférica.

¹⁷³ <http://www.sma.df.gob.mx/sma/modules.php?name=News&file=article&sid=156> [ingresado en Noviembre 3 de 2006]

- Se almacena y transporta en estado líquido manteniéndolo bajo presión en los tanques.
- No tiene color, es transparente como el agua en su estado líquido.
- No tiene olor, cuando se produce y licua, pero se le agrega una sustancia de olor penetrante para detectarlo cuando se fugue, llamada etyl mercaptano.
- Es muy inflamable, cuando se escapa y se vaporiza se enciende violentamente con la menor llama o chispa.
- No es venenoso ni corrosivo y se disuelve en muchos otros productos.
- Al ser un combustible limpio es ideal para aplicaciones que requieran una elevada calidad y exigencia en los procesos de producción.

Beneficio Ambiental

- El gas propano no contiene azufre, su combustión no libera cenizas ni olores, por lo que es considerado una de las fuentes de energía más limpias.
- Puede ser transportado en estado líquido y arder como un gas
- Alto poder calorífico y alta eficiencia de combustión.
- Limpio, sin residuos significativos de azufre o metales contaminantes.
- No tóxico, ni corrosivo.
- Olorizado por cuestiones de seguridad.

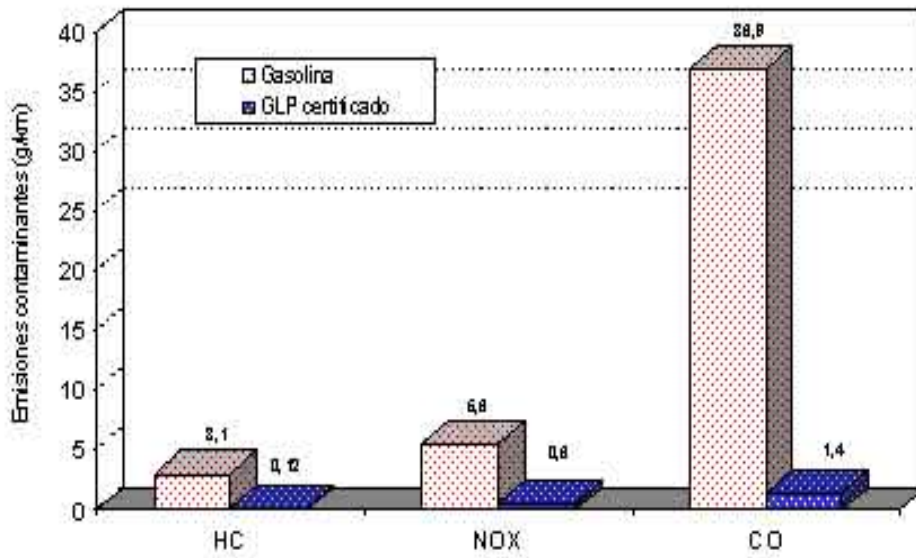


Figura 6.2. Estadísticas Erosiones Contaminantes

Al contrastar las características químicas de estos dos productos y el impacto ambiental que genera el uso de ellos se puede concluir que por su rendimiento y baja emisión de contaminantes, el gas propano es especialmente apropiado para la generación de la energía necesaria para operar la maquinaria y equipos requeridos en el proceso de extracción de aceites esenciales.

Al analizar anteriormente el proceso de elaboración de aceites esenciales, se destaca el adecuado manejo de los elementos químicos que se utilizan, causando un bajo impacto ambiental en las distintas regiones.

7. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

La figura por medio de la cual se agremiarán los diferentes entes involucrados en el proyecto será la de una Cooperativa debido a que es una persona jurídica, que nace de la voluntad de una o varias personas naturales o jurídicas y cuyo objetivo es procurar por el bienestar común, bien sea de un sector determinado de la sociedad o para toda la comunidad en general. La Fundación nace de la entrega que hace un fundador o fundadores, de unos bienes o dineros, para realizar actividades que generen bienestar social, por eso se dice que es de carácter patrimonial, ya que la Fundación existe, mientras existan esos bienes y/o dineros.¹⁷⁴

Se escogió esta forma de Asociación por el carácter jurídico de las personas implicadas en el proyecto (CENIVAM, A.C.V.C), las cuales tienen como fin brindar bienestar y mejorar la calidad de vida de los campesinos de Bolívar y San Gil. Por otra parte el dinero generado por el desarrollo de la actividad comercial referente a la venta de aceites esenciales crudos será destinado al mejoramiento de la infraestructura, suelos, educación y salud de esta región del país; dando paso al ingreso de nuevos integrantes de otros sectores a la Cooperativa.

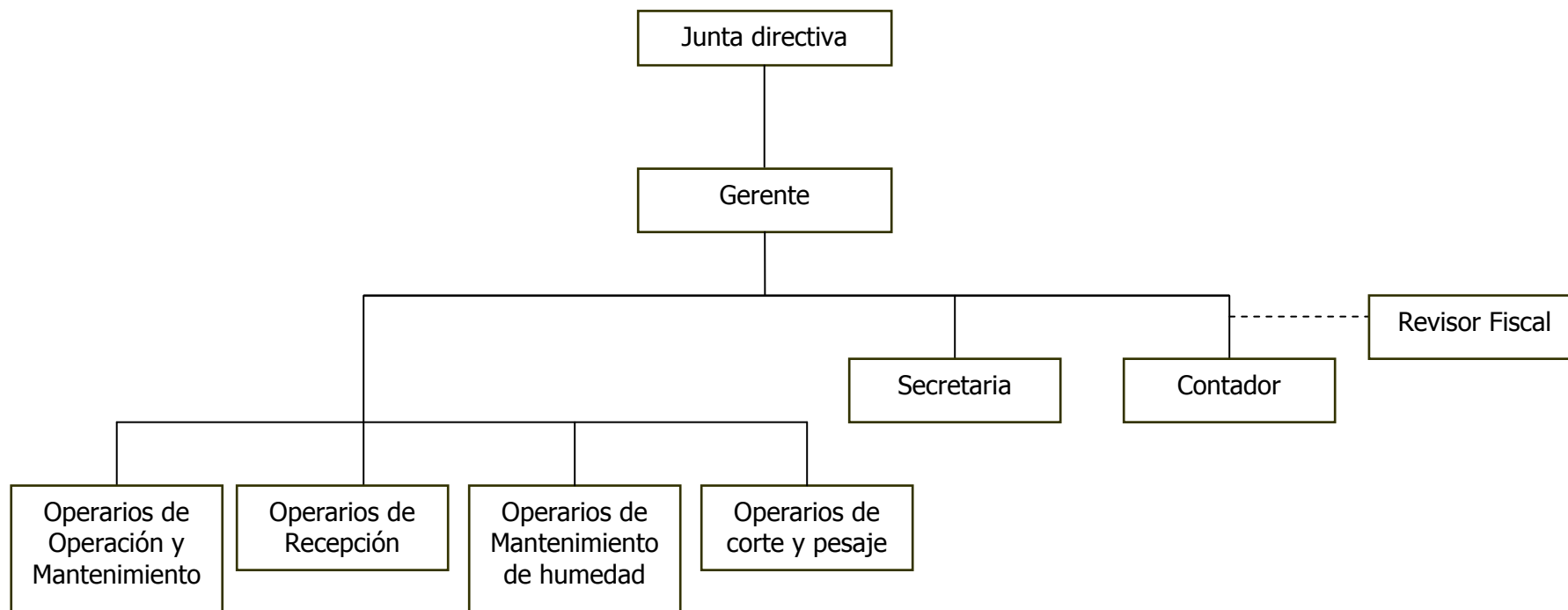
7.1 OBJETIVO DE LA ORGANIZACIÓN

Una adecuada estructura organizacional permite establecer las interrelaciones entre los departamentos y cargos de la empresa, los diferentes niveles jerárquicos y las responsabilidades referentes a las actividades orientadas al cumplimiento de la misión, visión y objetivos del proyecto.

¹⁷⁴ www.sintramites.com [ingresado en Junio 2 de 2006]

7.2 ORGANIGRAMA

Figura 7.1 Organigrama



Junta Directiva. Constituye la máxima autoridad residiendo allí la toma de todas las decisiones de alto nivel de la organización. Es la principal responsable de definir las estrategias corporativas, determinar las políticas de negocio y evaluar los resultados obtenidos con base en los objetivos propuestos. De la misma manera es la responsable de elegir al Gerente.

Gerente. Es el encargado de velar por el buen funcionamiento y el cumplimiento de las actividades con miras a alcanzar los objetivos establecidos así como de dirigir y controlar las diferentes áreas de la empresa. A su vez es el representante frente a organizaciones industriales, comerciales y jurídicas.

Operarios. Se encargan de la ejecución de todo el proceso productivo que comienza con el cultivo de las semillas y finaliza con el empaque del aceite crudo, así como de realizar los controles de calidad necesarios. Es el responsable del cumplimiento de los programas de producción, de determinar los requerimientos de mano de obra, del mantenimiento de equipos y de velar por la aplicación de las normas de seguridad a través del proceso.

Secretaria. Es la responsable de realizar las actas y documentos requeridos por la junta directiva, recibir pedidos, gestionar despachos, llevar los registros referentes a la producción, costos, gastos e ingresos y servir de intermediaria entre las asociaciones involucradas en el proyecto.

Contador. Es el responsable de preparar los informes correspondientes a los estados financieros de la empresa para presentarlos a la Junta Directiva o ante cualquier entidad gubernamental que lo requiera.

7.3 MANUAL DE FUNCIONES

En el Anexo M se describen cada una de las funciones para los cargos organizacionales propuestos en el organigrama del proyecto con la finalidad de contar con un soporte administrativo que permita valorar los requerimientos del personal a contratar.

7.4 ESTUDIO DE SALARIOS

En cualquier empresa es muy importante e imprescindible la implementación de un adecuado sistema de valoración funcional (clasificación) ya que por medio de dicho sistema se efectúa una disposición y división equitativa de los estatus ocupacionales según las funciones y responsabilidades de cada cargo y a su vez una justa clasificación de sueldos y salarios de acuerdo a las mayores o menores posiciones que estos ocupen en la escala de jerarquías u organizacional.¹⁷⁵

La valoración de puestos de trabajo para los cargos determinados en el proyecto se hará por medio del sistema de clasificación, debido a la sencillez de la estructura organizacional y al bajo costo que representa su aplicación. La facilidad para implementar, explicar y comprender el método, permite que personas de un bajo nivel educativo, como algunas involucradas en el proyecto, entiendan y ejecuten de manera apropiada esta técnica.

Se definieron 3 categorías tomando en cuenta el rango total de los deberes, las responsabilidades, capacidades y requisitos de los trabajos debido a que estos factores muestran una diferenciación significativa entre los niveles de la empresa.

¹⁷⁵ http://es.geocities.com/teoescalante/2003_1/clasificacion2003_1/equipo1clasi.htm [ingresado en Junio 12 de 2006]

- Nivel de educación
- Condiciones de trabajo y riesgo
- Grado de autonomía

<u>Clase o Grado</u>	<u>Descripción</u>
1	Requiere bajo nivel de educación. Regulares condiciones de trabajo. Alto esfuerzo físico. Labores rutinarias. No exige toma de decisiones.
2	Requiere educación secundaria. Buenas condiciones de trabajo. Requieren habilidades para realizar funciones de oficina. Responsabilidad media por información.
3	Nivel técnico educativo. Buenas condiciones de trabajo. Alto grado de responsabilidad por toma de decisiones y manejo de información. Requiere conocimiento y experiencia en el campo administrativo y contable.

Una vez establecidos los grados y sus respectivas descripciones se procede a ubicar cada uno de los cargos que van a ser valorados en la clase que mejor represente su nivel conjunto de deberes, responsabilidades y requisitos de trabajo.

<u>Clase</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Cargo	Operario	Secretaria Contador	Gerente

El paso a seguir en el sistema de clasificación consiste en hallar el nivel promedio de salario correspondiente a cada grado, para esto es necesario conocer cuanto devenga, dentro de la misma zona geográfica, una persona con cargo similar al que se está evaluando.

El criterio básico para fijar el salario será establecido por el mercado laboral existente en la región de estudio. Al salario mínimo se le adicionarán montos correspondientes por horas extras, recargos, subsidio de transporte y bonificaciones si las hay.

Tabla 7.1. Aspectos laborales que deben ser tenidos en cuenta a partir del 1º de Enero de 2007¹⁷⁶

1	Salario Mínimo Mensual	433.700,00
2	Salario Mínimo diario	14.456,66
3	Auxilio de Transporte Mensual	50.800,00
4	Auxilio de Transporte Diario	1.693,33
5	Salario Mínimo Integral Mensual	5.638.100,00
	Pagos Parafiscales	
19	Sena – Base salarial	2 %
20	ICBF- Base salarial	3%
21	Cajas de Compensación Familiar –Base salarial	4%
	Cargas Prestacionales	
22	Cesantía	8,33 %
23	Prima Legal	8,33 %
24	Vacaciones	4,17 %
25	Intereses a las Cesantías	1% mensual

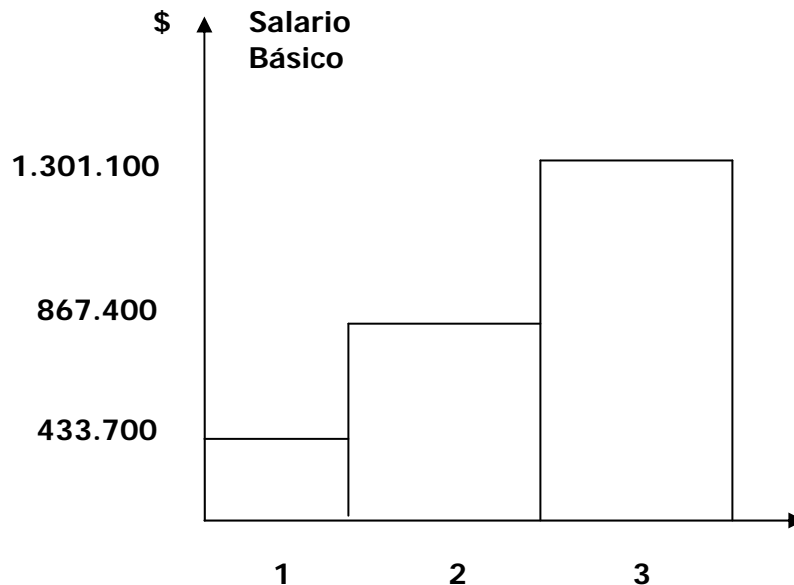
Tabla 7.2. Salarios Promedios por cargos

SALARIO PROMEDIO MENSUAL	
Cargo	Salario
Operario	\$ 433.700 + prestaciones sociales
Secretaria	\$ 433.700 + prestaciones sociales

¹⁷⁶ Tomado de http://www.actualicese.com/herramientas/r_aspectoslaborales.html, el portal de los contadores públicos. [ingresado en Febrero 2 de 2007]

Contador	\$ 867.400 + prestaciones sociales
Gerente	\$ 1.301.100

Figura 7.2 Escala de salarios.



La gráfica muestra los salarios base correspondiente a los cargos contenidos en cada una de las clases definidas anteriormente, sin embargo cabe aclarar que a cada uno de los empleados se les pagará las prestaciones sociales concernientes.

Los sistemas cualitativos se consideran como una técnica para determinar la importancia de cada puesto en relación con los demás existentes en la empresa, es decir, se observarán mediante dichos sistemas la jerarquización de los puestos, esto tiene como finalidad una buena organización y remuneración del personal.

La evaluación de puestos contribuye a evitar problemas sociales, legales y económicos; que plantea el sistema de salarios por la no remuneración equitativa

de los trabajadores, por los servicios que se prestan y por el desempeño del puesto de trabajo en condiciones de eficiencia.¹⁷⁷

Contando con una estructura adecuada y una política general de salarios, la Cooperativa puede planear sus actividades y sus costos con un grado de mayor certidumbre.

7.5 TALENTO HUMANO

7.5.1 Políticas de personal.

- Facilitar al personal instalaciones locativas adecuadas que les permitan desarrollar mejor sus funciones.
- Fomentar canales de comunicación entre todas las áreas de la empresa de manera eficaz, generando así un buen ambiente laboral.
- Implementar métodos de integración entre los diferentes niveles de la organización para mejorar los procesos de producción y las relaciones interpersonales.

7.5.2 Proceso de reclutamiento.

Reclutar personal requiere del conocimiento de todo el proceso productivo y administrativo de la organización para identificar las habilidades y especialidades que debe tener el personal a contratar, para que se realicen todas las actividades a cabalidad, y se logren los objetivos del negocio. Teniendo esto presente, hay que buscar mediante los procedimientos apropiados de reclutamiento, el personal que reúna los requisitos para cada puesto, de acuerdo a un perfil establecido.

¹⁷⁷ http://es.geocities.com/teoescalante/2003_1/clasificacion2003_1/equipo1clasi.htm [ingresado en Junio 21 de 2006]

Se emplearán 4 tipos de operarios, el de mantenimiento y operación del hidroddestilador, el de recepción de material vegetal, el encargado de mantener húmedo el material y el encargado de corte y pesaje. Todas estas personas deberán tener por lo menos un año de experiencia.

Se utilizará como fuente de reclutamiento, publicaciones en radio. También se utilizarán algunas fuentes como universidades, centros de formación (SENA), bolsas de empleo de la región.

Tabla 7.3 Proceso de Reclutamiento

Medio de reclutamiento	Costo
Anuncio Radial (2 semanas)	\$ 500.000
Presupuesto Total	\$ 500.000

7.5.3 Selección.

Es importante tener claro el proceso de selección que se ajuste a las necesidades específicas y se ejecute en forma correcta con el fin de disminuir el número de rechazos.

Primero se seleccionarán personas que por experiencia cumplan con los requisitos y con el perfil dado para el cargo, con base en un grupo experto se seleccionarán los candidatos. Para algunos seleccionados se les dará un período de prueba de 3 meses.

El proceso incluye determinación de las cualidades requeridas para el desempeño eficaz del puesto de trabajo; así como la evaluación de los candidatos de estas cualidades. Para la selección del personal se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Personas menores de 70 años: Puesto que la actividad laboral en el factor esfuerzo físico presenta cierta exigencia.
- Cada cargo tiene sus requerimientos particulares (4 tipos de operarios), es decir a cada uno le corresponde un grupo de funciones y responsabilidades tanto para factores de esfuerzo físico, como de habilidades, y estudios necesarios para el cargo.
- Preferencias por el personal referenciado: Habrá prioridad por personas que sean avaladas por personas que den fe de sus actitudes para laborar en el cargo o que sean reconocidas por otras empresas del mismo sector productivo.
- Experiencia de 1 año con actividades relacionadas al agro.
- Para seleccionar operarios de la máquina hidroddestiladora éstos deberían de haber trabajado con máquinas similares, no se contratarán personas inexpertas para este tipo de operario.

Cada empleado pasará por las siguientes etapas de acuerdo al cargo:

- Entrevista técnica: consiste en determinar la motivación, deseo de alcanzar metas propuestas y la estabilidad laboral reflejada en su permanencia en el trabajo solicitado.
- La verificación de referencias se relaciona con los contactos que se deben hacer con las empresas relacionadas por el aspirante en su hoja de vida, así mismo referencias familiares y personales.

- La vinculación se lleva a cabo cuando se ha seleccionado al candidato y se completan sus datos, solicitando documentos necesarios para el archivo de la empresa y la afiliación a entidades como: Seguro, Cajas de compensación, Fondos de cesantías y pensiones, fondos de empleados entre otros. En esta etapa se firma el contrato laboral que legitima la vinculación del aspirante a la empresa.

Por último se selecciona el personal requerido. Una vez seleccionado el candidato se debe iniciar el proceso de inducción para que se adapte a su nuevo trabajo, compañeros y funciones dándole a conocer aspectos que tienen que ver con su desempeño.

7.5.4 Capacitación del personal.

El programa de capacitación debe estar apoyado en un sistema que permita medir el progreso de la persona seleccionada, con el fin de conformar un equipo de trabajo de alto nivel que permita que los empleados adquieran rápidamente nuevas habilidades, adaptación a los cambios, productividad, aumente la eficiencia y eficacia y disminuya la rotación.

El propósito básico de un programa de capacitación es que el personal mejore su desempeño en el trabajo, y la manera más apropiada es la de un proceso continuo y siempre en busca del mejoramiento de los conocimientos y habilidades de los trabajadores.

El programa de entrenamiento involucra necesariamente cuatro etapas:

Inventario de necesidades: Supervisar que la persona cuente con lo necesario para ejecutar las labores adecuadamente.

Diagnóstico de entrenamiento: Hacer revisiones sobre las actividades que realizan los operarios diariamente.

Planeación del entrenamiento: Ejecutar labores de proceso de Aceite esencial.

Ejecución y evaluación de los resultados: mediante las personas expertas de las actividades, evaluar a las personas con ejecuciones diarias realizadas, evaluar volumen de trabajo por día y comparar si éste es el normal esperado, sino lo es, encontrar porque.

7.5.5 Seguridad industrial.

El personal será dotado de ropa y herramientas industriales que le garantice la seguridad industrial y social durante la labor realizada con el fin de salvaguardar la integridad, salud y bienestar de quienes laboran en la organización. La seguridad e Higiene de la planta se consigue principalmente con cursos de seguridad e higiene al personal, que deberán ser programados por la administración en los tiempos de capacitación del personal. Se realizará el siguiente Plan de seguridad industrial:

- **Compromiso Gerencial Visible:** Un Programa de Prevención de Accidentes comienza con un compromiso gerencial hacia la seguridad personal al más alto nivel de la organización.
- **Investigación de Accidentes e Incidentes:** Los accidentes indican una debilidad en nuestras técnicas, capacitación, prácticas o métodos usados para la prevención de los mismos. Por esta razón, es importante que exista un mecanismo efectivo que asegure que los accidentes e incidentes sean propiamente investigados.

- Reuniones de Seguridad: Las reuniones de seguridad son métodos probados para promover la prevención de accidentes y la seguridad personal. Se identificarán planes de acción y determinar responsabilidades para la corrección de riesgos identificados.
- Inspecciones y Auditorías: Determinar la efectividad de las prácticas y procedimientos de prevención de accidentes usados y verificar el cumplimiento legislativo de las mismas, en caso de encontrarse alguna no conformidad, acto o condición insegura que involucre un alto potencial de pérdida y pudiese causar un accidente, el inspector que detecte dicha situación podrá detener los trabajos e informará a la gerencia.
- Capacitación y Entrenamiento: El personal siempre proveerá capacitación y entrenamiento apropiado, relacionado con la prevención de accidentes para que cada uno de sus empleados pueda realizar en forma segura las tareas de trabajo asignadas.
- Prácticas y Procedimientos de Trabajo: Las prácticas y procedimientos de trabajo buscan identificar entre otras cosas, normas mínimas de seguridad personal y prevención de accidentes que deben ser seguidas, como el uso obligatorio de equipos de protección personal, permisos requeridos, métodos de aislamiento, entre otras.
- Equipo de Protección Personal: El uso de cascos, anteojos de protección y zapatos de seguridad es obligatorio en aquellos lugares donde riesgos específicos han sido identificados. El uso de otros elementos, como protección auditiva, máscaras faciales y guantes, puede ser requerido según las prácticas y procedimientos de cada uno de los frentes del proyecto.
- Planeamiento y Respuesta a Emergencias: Los eventos que tengan el potencial de causar daños personales o grupales debido a la liberación no controlada de energía, deben considerarse en la planificación de cualquier trabajo. Esta planificación debe incluir procedimientos efectivos para casos de emergencia y

situaciones impredecibles como terremotos, incendios, tormentas eléctricas, accidentes de tránsito, entre otros.

- Salud e Higiene Ocupacional: Se realizarán evaluaciones y controles de las enfermedades laborales que pueden afectar significativamente la salud de un empleado. Las actividades de salud ocupacional estarán coordinadas por un médico especializado en medicina laboral quien proveerá capacitación en temas relacionados con salud y medicina ocupacional.

8. ESTUDIO SOCIAL

El Magdalena Medio se encuentra en el centro de la controversia por el desarrollo, la paz o la guerra. Desde 1997 paramilitares, ejército y guerrilla disputan el control territorial y político de una zona estratégica del conflicto armado. Hoy, las Autodefensas Unidas de Colombia (AUC) mantienen la hegemonía militar en la región y se proyectan políticamente a nivel local y regional.¹⁷⁸

El CINEP junto con la Diócesis de Barrancabermeja conformaron en el año 2000 la Corporación de Desarrollo y Paz del Magdalena medio (CDPMM) con el fin de garantizar la consolidación del Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio (PDPMM) como instrumento de movilización democrática para el desarrollo integral de la región. Actualmente la CDPMM realiza también el primer Laboratorio de Paz, financiado por la Unión Europea, que a través de la defensa de los derechos humanos básicos busca impulsar el desarrollo humano sostenible que contribuya a la convivencia ciudadana, el fortalecimiento del diálogo de paz y la visualización de caminos eficaces y viables en la superación del conflicto.¹⁷⁹

El trabajo educativo del CINEP en el Magdalena Medio es un proceso de construcción de sentido de vida y para la vida. La educación ayuda a remediar los daños del conflicto armado, a desmontar la espiral de la violencia política, a inculcar valores de paz, a construir comunidades educativas que se vinculen al proceso de construcción de la paz y a transformar la realidad teniendo como horizonte la dignidad y la calidad de vida de todas y todos los habitantes de la región.

Dentro del marco del proyecto, el CIBIMOL y el Programa Paz y Desarrollo

¹⁷⁸ www.prensarural.org [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

¹⁷⁹ <http://www.cinep.org.co/inicio.htm> [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

adelantado por la Red de Solidaridad Social y la Corporación de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio, en la Subregión Vélez, han pactado según el Convenio N° 112 de 2005 celebrado entre la Organización Social Corporación Desarrollo y Paz del Magdalena Medio (CDPMM) y la Asociación Campesina de Productores MORELIA, la ejecución del Subproyecto "Desarrollo de la Primera Fase del Proceso de Producción de Hortalizas y Plantas Aromáticas Medicinales en la Zona Alta de los Municipios de Bolívar y el Peñón".¹⁸⁰

En estos dos municipios, las condiciones de vida de los pobladores de la región son adecuadas sin desconocer el problema de la guerra que sacude a las regiones vecinas, los niveles de pobreza no son muy altos, y los niveles de educación han venido mejorándose con las construcciones de centros educativos. Hace mas de un año Japón invirtió una serie de millones de dólares en la región, fruto de ello son las construcciones de vías terrestres, centros educativos y un centro de mercado.

Aunque la situación de cultivos y economías ilegales, pueda llegar a afectar a la región, puesto en marcha el proyecto, se generarán empleos a personas que quieran cultivar en sus parcelas plantas aromáticas, dentro de los beneficiados se encuentran las asociaciones MORELIA con 26 parcelas, ASOCAÑIBOL con 9 parcelas, FRUTIPEÑON con 20 parcela, AMORAVEL con una parcela y ASOMUJERES con una parcela. Estamos hablando de mas de 12 fincas en esta región, en donde se contratarán personas directamente e indirectamente con el fin de lograr un cultivo adecuado de plantas para posteriormente venderla al CENIVAM.

¹⁸⁰ http://www.pdpmm.org.co/pdf/Informe_Fase1_Laboratorio_de_Paz.pdf [ingresado en Noviembre 2 de 2006]

Una de las problemáticas generadas por los cultivos ilícitos ha sido la ejecución de las políticas de erradicación realizadas por el gobierno referente a las fumigaciones con glifosato¹⁸¹. En el año 2003 se llevó a cabo la fumigación en una zona del Sur de Bolívar, la cual produjo la muerte de varios animales debido al aire contaminado. Uno de los temores por la amenaza de la ejecución de fumigaciones es el de la contaminación de los nacimientos de agua de los cuales la comunidad se nutre sin previo tratamiento, pues esto acarrearía la llegada de enfermedades e infecciones producida por los químicos que traen los aviones que llegan a la región ocasionando grandes perjuicios sobre la salud física y mental de los campesinos, los cultivos lícitos y el ecosistema.

La problemática a la cual se ve sometida la región es la de los constantes enfrentamientos entre guerrilleros y paramilitares quienes buscan obtener el control de la zona, por medio de retenes sobre el Río, secuestros. Sin embargo en los últimos meses la constante presencia de militares en el área ha evitado grandes incursiones de estos grupos al margen de la ley, generando una relativa tranquilidad lo que permitirá a largo plazo incentivar la inversión nacional y extranjera en la región.

En vista de la situación social que enfrentan los habitantes de esta región del país se pretende con la ejecución del proyecto mejorar la calidad de vida de la población campesina de estas regiones por medio de la sustitución de cultivos ilícitos, una redistribución equitativa de los recursos económicos generados por la venta de los aceites esenciales y la inversión en educación, salud, infraestructura, etc.

¹⁸¹ Glifosato es un herbicida de amplio tradición desarrollado para eliminación de hierbas y arbustos indeseados. <http://es.wikipedia.org/wiki/Glifosato>. [ingresado en Noviembre 4 de 2006]

El desarrollo del proyecto podría significar una diversificación productiva válida para la agroindustria de los aceites esenciales en Colombia y para los campesinos de aquellas regiones del país que actualmente se encuentran económica y socialmente desfavorecidas éste puede significar una nueva oportunidad de empleo y trabajo en familia.

El interés por el cultivo de especies aromáticas y la cobertura nacional e internacional de estos productos justifican la realización de esta iniciativa de negocio, con el cual se busca generar beneficios destinados a mejorar la situación socioeconómica y la calidad de vida de la población rural de Bolívar y el Peñón.

Para alcanzar estos objetivos se ha diseñado una propuesta para la asignación de los ingresos obtenidos durante el proceso:¹⁸²

Los campesinos estarán a cargo de la siembra, el cultivo, el cuidado de las plantas aromáticas y la extracción de los aceites crudos. Por este trabajo se les pagará un precio fijo por kilogramo procesado de cada producto y CENIVAM se encargará de comprarles la totalidad de la producción.

Adicionalmente a este valor se les reconocerá un porcentaje de las utilidades obtenidas en la venta de los aceites refinados, proporcional a la calidad del aceite entregado por ellos; esto con el fin de motivar a los pobladores a que desempeñen mejor su trabajo a través del uso adecuado de los suelos y demás recursos, practicas ecológicas, cultivos legales, etc.

El porcentaje a entregar será destinado a mejorar la infraestructura de la zona, a la instalación de un centro de salud y educación enfocado a brindar una mejor condición de vida para los habitantes de esta región del país.

¹⁸² Propuesta realizada por el CENIVAM a las asociaciones campesinas.

Es importante destacar el interés de los habitantes de esta vereda en participar y canalizar sus esfuerzos para mejorar su calidad de vida a través de una nueva alternativa de cultivos lícitos por medio de la cual logren disminuir la problemática existente en la zona relacionada con el empleo, la educación, la salud, entre otros.

Si hablamos de San Gil, podemos decir que a diferencia de Bolívar, no cuenta con los mismos problemas de inseguridad, además es un corredor estratégico, y posee turismo en cualquier época del año, su economía esta enfocada a actividades de tipo agropecuario, industrial, comercial, industrial y turístico principalmente, detectándose el predominio de la actividad agropecuaria y comercial. El comercio es sobresaliente debido a su posición estratégica como nodo inter-regional, departamental y nacional debido a la confluencia vial. El turismo ha venido posicionándose a nivel municipal debido a los atractivos turísticos con los que cuenta la amplia geografía urbana y rural de la zona destacándose actividades como el canotaje, espeleología, caminatas ecológicas entre otras.

Con el proyecto en cuestión varias familias campesinas de San Gil tendrían una nueva fuente de ingresos si el proyecto de Aceites Esenciales se realiza en los próximos meses. Se trata de una planta para producir los aceites esenciales, sustancias que se utilizan en diversas industrias para dar sabores y olores. El proyecto busca desarrollar una planta de producción de esta sustancia e involucrar en su cadena de valor a familias cultivadoras. Los aceites son extraídos de materia vegetal y son parte importante del proceso industrial en diferentes negocios: alimentos, bebidas, detergentes y jabones. Se estima que la demanda mundial de aceites puede acercarse a los 2 millones de kilos por año con un valor cercano a los US\$50 millones.

En San Gil el campesinado es de carácter independiente, que lleva sus productos a los mercados y mantiene su huerta para asegurar la subsistencia. La mayoría de los terrenos son propios y las relaciones de aparcería son comunes, tanto entre las personas que no tienen tierra o tienen muy poca, con los grandes productores (campesinos medios que tienen extensiones de tierra mayores a 60 hectáreas pero menores de 215 ha). El número de miembros por familia oscila entre 4 y 12 personas, siendo estos núcleos familiares muy unidos, lo que demuestra el sentido tradicional que caracteriza aún a esta economía campesina.

Si bien el comercio es quien mas llena la economía de San Gil, con la generación de este proyecto, aportaría significativamente en la economía basándose en las personas que trabajan la tierra.

San Gil es una región tradicionalmente marginada y con altos índices de pobreza particularmente entre la región rural, victima de la exclusión social y de la falta de oportunidades de desarrollo, y asediada por el conflicto que sufre el país y sus manifestaciones bélicas.

Sin embargo se han venido adelantando programas que ayudan a las comunidades marginadas y excluidas como lo son el de Educación Básica Primaria y Media Vocacional, Economía Solidaria, Agroecología y medioambiente e investigación en Biotecnología.

En este último programa el proyecto desarrollado generará un impacto para estas personas campesinas para desarrollar procesos de investigación a procesos productivos y de desarrollo regional como lo son los Aceites Esenciales. Esto hará crecer el programa y beneficiar más personas que desean salirse del conflicto que vive nuestro país.

9. ESTUDIO LEGAL

La Fundación va a contar con una planta destiladora y, según lo reglamentado en el Decreto 2780 de 1991, es de carácter obligatorio obtener la licencia sanitaria de funcionamiento, la cual es expedida por el INVIMA o la autoridad delegada a través de un acto administrativo a un establecimiento; que lo faculta para fabricar productos sujetos a registro sanitario, previa verificación del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) o de las normas técnicas de fabricación, que garanticen, bajo la responsabilidad del titular de la licencia, la calidad de los productos que allí se elaboren. De igual manera, es necesario obtener el registro sanitario correspondiente que faculta a una persona natural o jurídica para producir, comercializar, importar, exportar, envasar, procesar y/o expender los medicamentos cosméticos, preparaciones farmacéuticas a base de recursos naturales, productos de aseo, higiene y limpieza y otros productos de uso doméstico.

9.1 REGLAMENTOS Y NORMAS PARA ACEITES ESENCIALES

El mercado mundial de aceites esenciales es exigente; por ello, se han desarrollado normas y reglamentos que el exportador debe estar atento a cumplir, especialmente, los requisitos establecidos por los diferentes reglamentos europeos y demás mercados representativos de estos productos, donde se evidencia la exigencia de sistemas de trazabilidad y normas sanitarias y fitosanitarias, sobre todo, el tema de la inocuidad, es decir, el uso de pesticidas aprobados y también de cantidades permitidas.

Para cumplir con estas exigencias, el cultivador debe cumplir con los requisitos establecidos en las normas para las Buenas Prácticas Agrarias, las cuales se

enfocan en la reducción de riesgos en cuanto a la inocuidad. Entre estas normas existe la norma EurepGap que expone una estructura de Buenas Prácticas Agrarias (BPA) en las explotaciones agrarias, definiendo elementos esenciales para el desarrollo de la mejor práctica para la producción global de productos de horticultura.

La legislación del producto en la Unión Europea en temas medioambientales, de salud del consumidor y los problemas de seguridad son de suma importancia, y aunque no hay ninguna regulación específica para los aceites esenciales, cabe aclarar, que los aceites esenciales dirigidos al sector alimenticio tienen que cumplir con los requisitos legales de ésta y los aceites esenciales dirigidos a la industria de los cosméticos tienen que cumplir con los requisitos legales propios para los ingredientes cosméticos, y así, sucesivamente, dependiendo del sector al cual vayan dirigidos los aceites.

Para exportar los aceites esenciales, que la Unión Europea comercializa, deben cumplirse los siguientes requisitos legales pertinentes:

- Alimenticio: Ley general de Comida (General Food Law).
- Cosmético: Dirección de Cosméticos e INCI (Cosmetics Directive)
- Farmacéutico: Dirección de Productos medicinales (Medicinal Products Directive)
- Productos de Aseo: Regulación de los detergentes
- Síntesis química: Dirección de Productos Biocidas (Biocidal Products Directive)
- Higiene: REACH

Por otra parte, ICONTEC que es el único organismo de certificación colombiano aprobado por EUREPGAP y acreditado por ANSI (*American National Standards Institute*) de Estados Unidos, ha desarrollado la Norma Técnica Colombiana NTC

ISO 5400, que tiene como objeto definir los requisitos generales y las recomendaciones de Buenas Prácticas Agrícolas, que sirvan de orientación a los productores de frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas, tanto para el mercado nacional y el de exportación, como para la agroindustria, con el fin de mejorar las condiciones de la producción agrícola con un enfoque preventivo, en busca de la inocuidad, la competitividad, la seguridad de los trabajadores y el desarrollo sostenible.

A nivel de normalización, la Organización Internacional de Normalización, ISO, ha realizado un importante proceso normativo a través de su Comité Técnico No.54, que elabora normas para la mayoría de aceites esenciales, entre los cuales están las siguientes esencias: romero, eucalipto crudo, menta verde, laurel, toronja o pómelo, pimienta negra, naranja dulce, hojas de clavo, brote (capullo) de clavos, tallos de clavo, limón, rosa, lavanda, frutas de culantro, madera de sándalo, lima, salvia, semillas de apio, citronela, hoja de pimiento, geranio, cardamomo, cedro, y estragón, entre otros¹⁸³.

Otro punto importante de resaltar es el relacionado con los sistemas de fabricación de los productos agropecuarios, en cuyo caso el empresario debe evaluar la reglamentación exigida para la elaboración y comercialización de productos ecológicos que en la legislación colombiana se encuentra en la Resolución 0074 de 2002 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

De igual manera, se debe considerar como un avance para el sector, la existencia de una legislación actualizada y acorde con la armonización que sobre el sector promulgó la OMS.

¹⁸³ GUÍA LEGISLATIVA Y NORMATIVA PARA EMPRESAS DE BIOCOMERCIO SOSTENIBLE. 2003.
www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/indice/guia_legislacion.pdf -
Consultado en octubre de 2006.

Esta legislación está contenida en:

- Decreto 677 de 1995: Por el cual se reglamenta parcialmente el Régimen de Registros y Licencias, el Control de Calidad, así como el Régimen de Vigilancia Sanitaria de Medicamentos, Cosméticos, Preparaciones Farmacéuticas a base de Recursos Naturales, Productos de Aseo, Higiene y Limpieza y otros productos de uso doméstico y se dictan otras disposiciones sobre la materia;
- Resolución 003183 de 1995: Por la cual se adopta el manual de Buenas Prácticas de Manufactura;
- El Decreto 3075 de 1997: Por el cual se reglamentan parcialmente los regímenes Sanitarios, del Control de Calidad y de Vigilancia de los Productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico y se dictan otras disposiciones.
- El Decreto 219 de 1998: Por el cual se reglamentan parcialmente los regímenes sanitarios de control de calidad, de vigilancia de los productos cosméticos, y se dictan otras disposiciones.
- El Decreto 337 de 1998: Por el cual se dictan disposiciones sobre recursos naturales utilizados en preparaciones farmacéuticas.
- La Resolución 03131 de 1998: Por la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Productos farmacéuticos con base en Recursos Naturales Vigentes.

9.2 CONSTITUCIÓN Y REGISTRO

Para elaborar los estatutos de una Fundación, se deben tener en cuenta los requisitos generales contenidos en el artículo 40 del Decreto 2150 de 1995, el Decreto 427 de 1996 y el Decreto 1529 de 1990 para el caso de las fundaciones que se constituyan en ciudades o municipios diferentes a Bogotá.

Los estatutos de las entidades sin ánimo de lucro, son las disposiciones internas que conforman el marco de acción, funcionamiento y desarrollo de los objetivos de

la entidad que está constituyéndose y sobre los cuales se basa su existencia, toma de decisiones, designación de administradores y órganos de fiscalización, su disolución y liquidación.

Los estatutos de una Fundación deben contener, como mínimo

- El nombre, identificación y domicilio de los fundadores. (Puede estar en el acta de constitución).
- El nombre de la Fundación (Que debe incluir la palabra Fundación). También puede tener sigla.
- La clase de persona jurídica (Indicar que es una entidad sin ánimo de lucro del tipo de las fundaciones).
- El Domicilio principal (la ciudad o municipio donde va a desarrollar su objeto social).
- La Duración (que para las Fundaciones es indefinida).
- El Objeto o la finalidad (que normalmente es de bienestar común).
- Los órganos de administración, indicando su composición, designación, funciones, quórum deliberatorio y decisorio y las facultades del representante legal. (Normalmente son: la Asamblea o Consejo de Fundadores, la Junta Directiva, el Representante Legal).
- La periodicidad de las reuniones ordinarias y los casos en los cuales se convoca a reuniones extraordinarias. (Indicando quién, cómo y cuándo convoca).
- El patrimonio y la indicación de su conformación, administración y manejo.
- Las facultades y obligaciones del Revisor Fiscal (es obligatorio para las fundaciones).

- Las causales de disolución y la forma de hacer la liquidación, indicando la destinación del remanente a una entidad de utilidad común o carente de ánimo de lucro, que persiga fines similares.

Una vez elaborada el Acta de Constitución y los estatutos de la Fundación, se debe conservar el original firmado y presentarse para el registro en la Cámara de Comercio una copia autenticada o secretarial del Acta de Constitución junto con los estatutos de su entidad.

Luego de registrada la entidad sin ánimo de lucro en la Cámara de Comercio, se debe enviar una copia autenticada del acta de constitución, los estatutos y un original del certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio, a la entidad gubernamental que ejercerá inspección, control y vigilancia.

Posteriormente es necesario realizar la inscripción en el Registro Único Tributario (RUT) ante la DIAN y efectuar el pago del impuesto de registro junto con el valor de la matrícula de industria y comercio.

9.3 FICHA DE SEGURIDAD. MSDS

Una vez constituida la Fundación es necesario atender ciertos aspectos legales requeridos para llevar a cabo el cultivo y comercialización de los aceites esenciales. Uno de ellos consiste en la elaboración de un documento informativo sobre sustancias peligrosas, el cual permite comunicar, en forma muy completa, los peligros que ofrecen los productos químicos tanto para el ser humano como para

la infraestructura y los ecosistemas. También informa acerca de las precauciones requeridas y las medidas a tomar en casos de emergencia.

Comúnmente se le conoce con el nombre MSDS, sigla que proviene del idioma inglés y se traduce "Hoja de Datos de Seguridad de Materiales"; una MSDS es diferente de una ficha técnica ya que ésta posee mayor información acerca de las especificaciones y el uso del producto.

En Colombia el uso de las MSDS está reglamentado por la ley 55 de 1993; de otro lado, el contenido sugerido se encuentra en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

Este documento debe contener información básica sobre:

Sección 1. Identificación de la sustancia. Nombre, sinónimos, la dirección y número de teléfono de la empresa que fabrica el producto y la fecha en la que fue preparada la MSDS. En esta sección puede ser más útil la forma de comunicarse con el Centro de Información que maneja las hojas de Seguridad y puede brindar apoyo en caso de emergencia.

Sección 2. Composición/Información de ingredientes. Componentes peligrosos del producto, incluyendo composición porcentual de las mezclas, por sus nombres científicos y comunes y sus números de identificación internacionales (como el número CAS). El fabricante puede elegir no publicar algunos ingredientes que son secreto de fórmula.

Sección 3. Identificación del peligro. Peligros de fuego, explosión, entre otros. Las posibles consecuencias de un contacto con el producto, vías de ingreso al

organismo, la duración de contacto que podría afectarle la salud, y cuáles son los órganos que podrían verse afectados por el producto.

Sección 4. Medidas de primeros auxilios. Medidas básicas de estabilización a emplear ante inhalación, absorción, ingestión o contacto con el producto hasta que se tenga acceso a la atención médica. Sección a utilizar sólo por personal capacitado.

Sección 5. Medidas en caso de incendio. Informa acerca de las posibilidades de que la sustancia se incendie y bajo qué circunstancias; hace alusión a puntos de inflamación (temperatura a la cual la sustancia desprende vapores creando atmósferas inflamables), límites de inflamabilidad, reacciones que podrían causar incendio o explosión, sistemas adecuados de extinción de incendios. Sólo para personal capacitado.

Sección 6. Medidas para actuar ante vertidos accidentales. Procedimientos guía de limpieza y absorción de derrames. Sólo para personal capacitado.

Sección 7. Almacenamiento y manejo. Tipo de envase. Condiciones seguras de almacenamiento y manejo.

Sección 8. Controles de exposición y protección personal. Prácticas de trabajo e higiene tales como lavarse las manos después de trabajar con el producto. Controles de ingeniería. Indica la necesidad o no de usar equipo de protección; Incluye los límites de exposición permisibles (TLV, STEEL, IDLH).

Sección 9. Propiedades físicas y químicas. Aspecto y olor, estado físico, presión de vapor, punto de ebullición, punto de fusión, punto de congelación, punto de inflamación, densidad del vapor, solubilidad, valor de pH, gravedad específica o densidad, etc. La interpretación adecuada de ellas puede aportar información fundamental para planes preventivos.

Sección 10. Estabilidad y reactividad. Condiciones a evitar, incompatibilidades y reacciones peligrosas. Incluye productos de descomposición. Conocer este aspecto, es muy útil para almacenar correctamente varios productos eliminando riesgos.

Sección 11. Información toxicológica. Explica cuales son los efectos a corto o largo plazo que pueden esperarse si la sustancia ingresa al organismo.

Sección 12. Información ecológica. Degradación biológica, y WKG (grado de contaminación sobre el agua). Efectos del producto sobre peces y plantas o por cuanto tiempo el producto sigue siendo peligroso una vez entre en contacto con el medio ambiente.

Sección 13. Información sobre desechos. Describe el procedimiento de tratamiento o disposición final de los desechos del producto.

Sección 14. Información sobre transporte. Describe cómo debe empacarse y rotularse. Indica las vías de transporte a través de las cuales se puede trasladar el producto (aéreo, terrestre y marítimo).

Sección 16. Información adicional. Cualquier otro tipo de información sobre el producto que podría ser útil, información sobre cambios en la MSDS aspectos importantes específicos.

9.4 HERBARIO NACIONAL COLOMBIANO¹⁸⁴

Otro paso importante en la normatividad de los aceites esenciales es la determinación de colecciones botánicas, por medio de las cuales se certifica que el aceite esencial que se va a vender en el mercado corresponde a la planta a la que

¹⁸⁴ Herbario Nacional Colombiano

hace referencia. Esto se realiza por medio del Herbario Nacional Colombiano a través de la siguiente información:

1. El Herbario Nacional Colombiano recibe para determinación Angiospermas, Gimnospermas, Pteridofitos (helechos y plantas afines), Briofitas (musgos y hepáticas) y Hongos Liquenizados (Líquenes).
2. Las Gimnospermas y Angiospermas deben incluir ramas con flores y/o frutos y las Pteridofitas rizoma y soros (esporangios). Las Briófitas y Hongos Liquenizados pueden o no presentar estructuras reproductivas. En el caso de Angiospermas y Gimnospermas estériles y de colecciones deficientes no se garantiza su correcta determinación como tampoco su inclusión en el herbario.
3. El tamaño de un ejemplar botánico de Angiospermas, Gimnospermas o Pteridofitas debe ocupar un área no mayor a 40 x 30 cm. (= una hoja doblada de periódico). En Briofitas y Hongos Liquenizados la muestra no debe ser mayor a 10 cm.; procure que la colección quede esparcida y plana, nunca voluminosa.
4. De cada espécimen se debe entregar dos ejemplares, uno de los cuales hará parte permanente del COL y el otro será devuelto a la persona o instituto que solicitó la consulta. En el caso de existir un solo ejemplar, este será depositado en el COL.
5. El material botánico se debe entregar completamente seco, prensado y con etiquetas. Una colección botánica se puede secar y prensar de manera fácil y sin emplear hornos ni fuentes de calor; se coloca cada ejemplar botánico separado por varios periódicos (1 o 2), en bloques de no más de 10 especímenes, con cartones en los extremos, sobre los que se colocan ladrillos o

libros o algún otro artefacto para ejercer presión. Para evitar que por la humedad ocurra ataque de hongos, se recomienda cambiar el periódico cada dos días, hasta que el material quede completamente seco.

6. Es imprescindible que cada ejemplar este acompañado por su respectiva etiqueta (10 x 12 cm., en papel bond blanco de 75 gr.) elaborada a maquina o en computador y debe presentar los siguientes datos:
 - a) Nombre del herbario. Hace referencia al herbario de procedencia de la colección o en su defecto puede hacer referencia a FLORA DE COLOMBIA.
 - b) Nombre de la familia a la cual corresponde la planta colectada (en caso de que el colector sepa o presuma el nombre).
 - c) Nombre de la especie en latín (en caso de que el colector sepa o presuma el nombre); utilizar *cursiva*, **negrita** o subrayado. Los nombres de los autores en letra redonda.
 - d) Persona que determinó el ejemplar, fecha de determinación e institución.
 - e) Nombre popular utilizado en el sitio en que se realizó la colección.
 - f) Caracteres de campo, relacionados con hábito o porte (hierba, arbusto, árbol, bejuco, liana, etc.), tamaño aproximado (alto o largo, en m o cm.), color de las flores, frutos y/o semillas, presencia de exudados (látex, resinas o gomas), olores, sabores, información ecológica (abundante, escaso, raro, a lo largo de un caño o de un camino, etc.) y uso en la región.

- g) Datos geográficos. Se recomienda utilizar la siguiente secuencia: País (en mayúscula). Departamento, Municipio, Vereda o Corregimiento, hacienda o finca y algún otro dato geográfico de interés. Si es posible posición geoastronómica.
 - h) Altitud. Altura sobre el nivel del mar, para ello utilice el altímetro o en su defecto altitudes aproximadas obtenidas a través de mapas o la literatura.
 - i) Número del colector. Utilice siempre un número de colección secuencial de uno a n. Tenga en cuenta que cada uno de los ejemplares de un espécimen que se entregue al herbario (numeral 4) tiene el mismo número de colección.
 - j) Persona o personas que realizaron la colección. Utilice nombre y apellido; cuando se trate de más de tres personas utilice el nombre de la primera persona para el resto utilice la partícula *et al.*
 - k) Fecha de colección. Utilice la forma: 20 Ene 2003.
 - l) Institución, programa o proyecto que financió la colección.
7. Es imprescindible que toda etiqueta contenga al menos: a, f, g, h, i, j, k. Se recomienda dejar los espacios para: b, c, d.
8. Si se desea entregar el material montado, debe hacerlo en cartulina blanca (nunca cartón cartulina) de 250 gr., de 30 x 40 cm., en la que la etiqueta se pega con colbón en el extremo basal derecho y el ejemplar se distribuye estéticamente sobre la cartulina, sin cubrir la etiqueta, y se adhiere

preferentemente con papel engomado (tiras de 0.3 – 0.5 cm. de ancho). En el caso de Briofitas y Hongos Liqueenizados utilice papel bond blanco.

9. La recepción de la colección botánica se realizará en la Secretaría de Colecciones del Instituto de Ciencias Naturales; para ello se exige una carta de la persona o institución que solicita el servicio, en la que se debe especificar la cantidad de especímenes entregados para determinación. En un lapso de tiempo no mayor a quince días se hará entrega de los resultados.
10. Colecciones que no cumplan las normas anteriormente señaladas serán rechazadas por el Herbario Nacional Colombiano.

10. ESTUDIO FINANCIERO

Una vez identificado el mercado del producto, un sistema posible de comercialización y un proceso productivo viable, el siguiente paso es preparar esa información y estimar las necesidades de financiamiento, realizando un estudio económico-financiero del proyecto.

La información que brindará este estudio financiero ayudará conocer quién realizara cada actividad, cuanto cuesta y qué resultados se alcanzan; su objetivo final es facilitar la toma de decisiones, así como mantener en forma ordenada el registro de cada operación económica realizada en el horizonte del proyecto¹⁸⁵.

➤ Proyección de la inflación

Con el fin de ajustar los planes financieros a la inflación, en la siguiente tabla se identifica su proyección durante el horizonte del proyecto*. La Junta Directiva del Banco de la República fijó en cuatro punto cero por ciento (4.0%) la meta de inflación esperada para el año 2007 (considerado el año 0).

Tabla 10.1. Proyección de la inflación

Año 2008 (1)	Año 2009 (2)	Año 2010 (3)	Año 2011 (4)	Año 2012 (5)
4.89%	4.36%	4.00%	4.00%	4.00%

Fuente: CORFINSURA.

¹⁸⁵ Tomado del CD-ROM Plan de Negocios Interactivo 1.0, Corporación Bucaramanga Emprendedora - ANÁLISIS FINANCIERO, 2000, disponible en <<http://www.geocities.com/cbevvirtual/index.html>>.

* Horizonte del proyecto: periodo de tiempo que va desde que se decide realizar la inversión hasta que la empresa termina su operación y se liquida; para efectos de este proyecto es de 5 años.

10.1 INVERSIONES

El comportamiento del mercado, la técnica empleada y la organización, proveen la información pertinente para la determinación de las inversiones que se deben hacer para la puesta en marcha del negocio. El fin principal es identificar los activos que requiere la empresa para la transformación de insumos y la determinación del monto de capital de trabajo, necesarios para el normal funcionamiento del proyecto después del período de instalación¹⁸⁶.

10.1.1 Inversiones fijas.

Las inversiones fijas son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto; a continuación se especifican cada una de ellas, detallándolas en las etapas del proceso en que son causadas.

➤ Preparación del terreno

La preparación del terreno es considerada una inversión fija, ya que es una erogación de dinero necesaria para el desarrollo del cultivo de plantas aromáticas, causada solo en la etapa inicial del proyecto.

¹⁸⁶ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, *Gestión de proyectos*, Quinta edición, Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2005, 176 p.

Bolívar- El Peñón

Tabla 10.2. Inversión de la preparación del terreno Bolívar y el Peñón

Ítem	Cantidad (Jornales)	Valor Unitario	Total
M.O	760.5	\$ 22,198	\$ 16,881,579
Material Orgánico	30	\$ 95,160	\$ 2,854,800
Transporte del material orgánico	1	\$ 1,200,000	\$ 1,200,000
M.O. no calificada	29.7	\$ 4,500	\$ 133,650
Total preparación del terreno Bolívar- El Peñón			\$ 21,070,029

San Gil

Tabla 10.3. Inversión de la preparación del terreno San Gil

Ítem	Cantidad (Jornales)	Valor Unitario	Total
M.O	766.5	\$ 22,198	\$ 17,014,767
Material Orgánico	30	\$ 95,160	\$ 2,854,800
Transporte del material orgánico	1	\$ 1,350,000	\$ 1,350,000
M.O. no calificada	29.7	\$ 4,500	\$ 133,650
Total preparación del terreno Bolívar- El Peñón			\$ 21,353,217

➤ Siembra

El cultivo de plantas aromáticas es una inversión fija causada en la fase inicial del proyecto, que permite el desarrollo del material vegetal, necesario para la producción del aceite esencial crudo.

Bolívar- El Peñón

Tabla 10.4. Inversión de la siembra Bolívar y el Peñón

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
M.O	480 jornales	\$ 22,198	\$ 10,655,040
Esquejes:			
1. Cidrón	111111	\$ 250	\$ 27,777,778
2. Romero	90000	\$ 300	\$ 27,000,000
3. Patchouli	75000	\$ 400	\$ 30,000,000
5. Geranio	250000	\$ 200	\$ 50,000,000
Transporte Material Vegetal			\$ 1,725,000
Total Siembra Bolívar- El Peñón			\$ 147,157,818

San Gil

Tabla 10.5. Inversión de la siembra San Gil

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
M.O	484.5 jornales	\$ 22,198	\$ 10,754,931
Esquejes:			
1. Cidrón	111111	\$ 250	\$ 27,777,778
2. Romero	90000	\$ 300	\$ 27,000,000
3. Patchouli	50000	\$ 400	\$ 20,000,000
5. Geranio	291667	\$ 200	\$ 58,333,333
Transporte Material Vegetal			\$ 1,550,000
Total Siembra San Gil			\$ 145,416,042

➤ Herramientas para el cultivo

Las herramientas para el cultivo son necesarias para realizar las labores de mantenimiento de las plantas aromáticas y es considerada una inversión fija.

Tabla 10.6. Inversión de las herramientas para el cultivo

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Azadón	240	\$ 12,000	\$ 2,880,000
Tijeras	240	\$ 8,000	\$ 1,920,000
Manguera	120	\$ 30,000	\$ 3,600,000
Pica pasto manual pequeña	4	\$ 300,000	\$ 1,200,000
Sacos	600	\$ 200	\$ 120,000
Total herramientas para el cultivo			\$ 9,720,000

➤ **Equipo de Oficina**

Hace referencia a la cantidad y tipo de mobiliario que requiere el proyecto; también se muestra la relación de equipos electrónicos evaluados y requeridos para su normal operación.

Tabla 10.7. Inversión de equipos de oficina

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Escritorios	6	\$ 220,000	\$ 1,320,000
Teléfonos	4	\$ 90,000	\$ 360,000
Sillas ejecutivas	8	\$ 112,000	\$ 896,000
Archivadores	6	\$ 219,000	\$ 1,314,000
Máquinas eléctricas	2	\$ 250,000	\$ 500,000
Fax Phanasonic	2	\$ 248,000	\$ 496,000
Computador Pentium IV 3200 GHZ	2	\$ 2,800,000	\$ 5,600,000
Botiquín	2	\$ 45,000	\$ 90,000
Extintor	2	\$ 130,000	\$ 260,000
Mesa metálica de seis puestos	2	\$ 350,000	\$ 700,000
Total Equipos de Oficina			\$ 11,536,000

➤ **Construcción viveros**

La construcción de los viveros es considerada una obra civil, necesaria para la propagación del material vegetal, el cual debe encontrarse a disposición de los beneficiarios.

Se construirán tres viveros en los municipios de Bolívar, el Peñón y Zapatoca respectivamente, a continuación se especifica la inversión necesaria para realizar su construcción en cada uno de ellos.

Bolívar- El Peñón

Tabla 10.8. Inversión para la construcción de los viveros Bolívar y el Peñón

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Postes	176	\$ 3,000	\$ 528,000
Alambre	12	\$ 4,000	\$ 48,000
Polisombra	680	\$ 3,000	\$ 2,040,000
Puntillas	4	\$ 1,700	\$ 6,800
Bolsas	240	\$ 700	\$ 168,000
Rociadores	8	\$ 15,000	\$ 120,000
Manguera	4	\$ 30,000	\$ 120,000
Llave de paso	4	\$ 5,000	\$ 20,000
Carretilladas de Arena	80	\$ 7,000	\$ 560,000
M.O			\$ 600,000
Total vivero Bolívar			\$ 4,210,800
Total vivero el Peñón			\$ 4,210,800

Zapatoca

Tabla 10.9. Inversión para la construcción del vivero de Zapatoca

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Postes	176	\$ 3.000	\$ 528.000
Alambre	12	\$ 4.500	\$ 54.000
Polisombra	680	\$ 3.000	\$ 2.040.000
Puntillas	4	\$ 1.900	\$ 7.600
Bolsas	240	\$ 700	\$ 168.000
Rociadores	8	\$ 16.000	\$ 128.000
Manguera	4	\$ 30.000	\$ 120.000
Llave de paso	4	\$ 5.000	\$ 20.000
Carretilladas de Arena	80	\$ 8.000	\$ 640.000
M.O			\$ 600.000
Total vivero Zapatoca			\$ 4,305,600

➤ **Maquinaria y equipos de producción**

La maquinaria y los equipos de producción, hacen referencia a los elementos utilizados en el procesamiento del material vegetal hasta la obtención del AEC en la planta de hidrodestilación; en la siguiente tabla se muestra el valor su inversión.

Tabla 10.10. Inversión de maquinaria y equipos de hidrodestilación

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Mesa metálicas de 2,5x1	2	\$ 360,000	\$ 720,000
Mesa metálica de 2x1,5	2	\$ 320,000	\$ 640,000
Tijeras	2	\$ 5,000	\$ 10,000
Sistema de lavado con tres salidas	2	\$ 750,000	\$ 1,500,000
Peso electrónico capacidad 500 kg	2	\$ 650,000	\$ 1,300,000
Cilindro de 100 lb	2	\$ 150,000	\$ 300,000
Destilador			
2. Fabricación Equipo HD 300kg	2	\$40,000,000	\$ 80,000,000
3. Accesorios			
Torre de enfriamiento modelo PP 40 S, marca PROTON	2	\$ 5,454,000	\$ 10,908,000
Suministro e instalación sistema de encendido eléctrico para quemador de gas.	2	\$ 1,860,000	\$ 3,720,000
Control del nivel de agua	2	\$ 400,000	\$ 800,000
Tuberías y válvulas	2	\$ 1,000,000	\$ 2,000,000
Válvula V.S.G. ½"x3/4"	2	\$ 400,000	\$ 800,000
Grúa telescópica motor 2 ton	2	\$ 870,000	\$ 1,740,000
4. Instalación del equipo			
Transporte de equipos	1	\$ 2,150,000	\$ 2,150,000
Obras civiles			
Planta 1: Bolívar- El Peñón	1	\$ 850,000	\$ 850,000
Planta 2: San Gil	1	\$ 550,000	\$ 550,000
Total Maquinaria y Equipos de producción			\$ 107,988,000

➤ **Embalaje del AEC**

El embalaje del AEC son latas metálicas de aluminio, y es considerado una inversión fija debido que su erogación de dinero sólo se realizará en la fase inicial

de proyecto, pues dicho embalaje se reutilizará durante el tiempo de vigencia de la empresa, su vida útil es de 10 años.

Tabla 10.11. Inversión embalaje del AEC

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Latas metálicas de aluminio (40x15)	24	\$ 12,000	\$ 288,000

➤ **Estantes metálicos**

En los estantes metálicos se dispondrá el M.V a secar, se ubicarán dos en cada una de las plantas de hidrodestilación; en la siguiente tabla se detalla el costo de su inversión.

Tabla 10.12. Inversión de estantes metálicos

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Estantes metálicos 2.5x2x1.5 m	4	\$ 500,000	\$ 2,000,000

10.1.2 Inversión diferida.

Las inversiones diferidas son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto¹⁸⁷; para el caso lo constituyen el estudio de suelos, los gastos por trámites legales, gastos preoperativos y los gastos de certificación Invima.

¹⁸⁷ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, Quinta edición, Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2005, 179 p.

➤ **Estudio de suelos**

Tabla 10.13. Inversión del estudio de suelos

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Estudio de Suelos Bolívar - El Peñón	30	\$ 80,000	\$ 2,400,000
Estudio de Suelos San Gil	24	\$ 86,000	\$ 2,064,000
Total estudio de suelos			\$ 4,464,000

➤ **Diseño del equipo de hidroddestilación**

Corresponde a la realización de los planos de cada uno de los elementos a instalar en el equipo de HD, su diseño esta valorado en \$ 2.500.000.

➤ **Gastos por Trámites legales**

Los gastos por trámites legales hacen referencia a la erogación de dinero causada en el periodo de instalación del proyecto, constituido por el registro en la Cámara de Comercio, libros mercantiles y los trámites de escritura pública; éstos están presupuestados por un valor de \$1.500.000 y para gastos de transporte, papelería e imprevistos \$200.000 adicionales, para un total de \$ 1.700.000.

➤ **Gastos Preoperativos**

Los gastos preoperativos hacen referencia, a los gastos ocasionados en capacitación y adiestramiento del personal operativo involucrado en la planta de hidroddestilación, se asume un costo de \$ 800.000, basado en experiencias de capacitaciones anteriores realizadas por ASOMORELIA.

➤ **Gastos de certificación INVIMA**

Tabla 10.14. Gastos de certificación INVIMA

Ítem	Valor total
Certificado INVIMA para materia prima	\$ 27,200
Certificado INVIMA que cubre con todas las condiciones de salubridad para cada especie de aceite	\$ 1,754,000
Solicitud de visita	\$ 367,200
Solicitud de certificado	\$149.600
Total gastos de certificación INVIMA	\$ 2,148,400

10.1.3 Capital de trabajo.

La inversión de capital de trabajo (KT) corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos y pasivos corrientes (inventarios de materia prima, producto en proceso y terminado, cartera, efectivo, y cuentas por pagar), para la operación normal del proyecto durante el ciclo productivo¹⁸⁸.

Según las políticas de inventario relacionadas en el estudio técnico (4.10 Políticas de inventario), se identificó el manejo de los rubros descritos en la siguiente tabla, con los cuales se procede a realizar la inversión de KT.

Tabla 10.15. Políticas para el manejo de activos y pasivos corrientes

Concepto	Días
Provisión de Efectivo	15
Inventario Materia Prima	20
Inventario P.P	3
Inventario P.T	12
% Ventas a crédito	60%
Días Recuperación cartera	20
% Pagos a crédito	90%
Plazo Pago Proveedores (días)	30

¹⁸⁸ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, Quinta edición, Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2005, 181 p.

A continuación se presentan las fórmulas empleadas para realizar el cálculo del KT:

- Inventarios de materia prima (MP), producto en proceso (PP) y producto terminado (PT).

$$\text{Inventario MP, PP, PT} = \frac{\text{Días} \times \$ \text{ costo MP}}{\text{Base}(360 \text{ días})}$$

- Cartera

$$\text{Cartera} = \frac{\text{Días} \times \$ \text{ ventas a crédito}}{\text{Base}(360 \text{ días})}$$

- Efectivo

$$\text{Efectivo} = \frac{\text{Días} \times (\$ \text{ costos de producción} - \$ \text{ costo de MP})}{\text{Base}(360 \text{ días})}$$

- Cuentas por pagar

$$C \times P = \frac{\text{Días} \times \$ \text{ compras a crédito}}{\text{Base}(360 \text{ días})}$$

En el siguiente numeral (10.2 Costos de producción) se realizan los cálculos de los costos de materia prima y de producción. A partir de estos datos se procede a efectuar la valoración del KT* en el horizonte del proyecto; ya obtenido el total del KT en cada año, se calcula el aumento de su inversión en cada periodo, así: el KT calculado en el año 1 (KT₁) es causado en el periodo de preinversión y ejecución (año 0*), es decir, su erogación de dinero es producida en este periodo; la del año 1, corresponde a la resta entre el año 2 y el 1 (KT₂ - KT₁), esta operación se repite

* KT = Inventario de M.P+ Inventario de P.P+ Inventario de P.T+Cartera+Efectivo-Cuenta por Pagar.

* El año "cero" necesariamente no es un año, es el periodo en que dura la etapa de preinversión y ejecución del proyecto.

hasta el año 4, pues en el año 5 (año de liquidación del proyecto) el KT es recuperado en su totalidad y corresponde al valor de ese año (KT₅), en la siguiente tabla se realizan los cálculos.

Tabla 10.16. Inversión de capital de trabajo

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inventario MP		\$ 301,167	\$ 314,298	\$ 326,869	\$ 339,944	\$ 353,542
Inventario PP		\$ 45,175	\$ 47,145	\$ 49,030	\$ 50,992	\$ 53,031
Inventario PT		\$ 180,700	\$ 188,579	\$ 196,122	\$ 203,967	\$ 212,125
Cartera		\$23,245,565	\$24,259,071	\$25,229,434	\$26,238,612	\$27,288,156
Efectivo		\$23,952,787	\$24,997,128	\$25,997,014	\$27,036,894	\$28,118,370
Cuentas por pagar		-\$ 406,575	-\$ 424,302	-\$ 441,274	-\$ 458,925	-\$ 477,282
Total Capital de Trabajo		\$47,318,818	\$49,381,919	\$51,357,196	\$53,411,483	\$55,547,943
Inversión del KT	\$47,318,818	\$ 2,063,100	\$ 1,975,277	\$ 2,054,288	\$ 2,136,459	
Liquidación del KT						\$55,547,943

10.1.4 Resumen de inversiones.

En el anexo B (resumen de inversiones) se especifica de manera detallada el cálculo de cada una de las inversiones, en la siguiente tabla se describe el monto total de cada una de ellas.

Tabla 10.17. Resumen de inversiones

Inversión fija	\$ 479,256,306
Inversión diferida	\$ 11,612,400
Inversión de KT	\$ 47,318,818
Total inversiones	\$ 538,187,524

10.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Se considera costo de producción a todas aquellas cantidades de dinero erogables, causadas por el proceso de fabricación o necesarias para su producción. Los costos relacionados a continuación se proyectan durante el horizonte del proyecto (5 años), teniendo en cuenta la proyección de la inflación.

10.2.1 Costos de fabricación.

Los costos de fabricación son aquellos que se vinculan directamente con la elaboración del producto o la prestación del servicio. Se suelen clasificar en: costo directo, gastos de fabricación y otros gastos¹⁸⁹.

➤ Costo directo

Material directo (M.D)

Hace referencia a los fertilizantes y al agua empleada en el cultivo de plantas aromáticas, su costo es calculado anualmente como se especifica en la siguiente tabla.

¹⁸⁹ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, Quinta edición, Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2005, 187 p.

Tabla 10.18. Costo del material directo

Bolívar – el Peñón (\$/año)				
Ítem	Cidrón	Romero	Patchouli	Geranio
Fertilizantes	\$ 1,084,200	\$ 406,575	\$ 406,575	\$ 813,150
Agua Cultivos	\$ 6,192,000	\$ 2,322,000	\$ 2,322,000	\$ 4,644,000
Total M.D (1)	\$ 7,276,200	\$ 2,728,575	\$ 2,728,575	\$ 5,457,150
San Gil (\$/año)				
Fertilizantes	\$ 1,084,200	\$ 406,575	\$ 271,050	\$ 948,675
Agua Cultivos	\$ 9,916,560	\$ 3,718,710	\$ 2,479,140	\$ 8,676,990
Total M.D (2)	\$ 11,000,760	\$ 4,125,285	\$ 2,750,190	\$ 9,625,665
Total (1) y (2)	\$ 18,276,960	\$ 6,853,860	\$ 5,478,765	\$ 15,082,815

Mano de Obra directa (M.O.D)

Son las personas que participan directamente en el cultivo de plantas aromáticas y en la obtención del aceite esencial crudo producido en la planta de hidrodestilación.

Cultivos

Tabla 10.19. Costo de la mano de obra directa en los cultivos

Bolívar – el Peñón (\$/año)				
Ítem	Cidrón	Romero	Patchouli	Geranio
Labores culturales:				
Corte apical	\$ 4,794,768	\$ 1,839,853	\$ 2,132,557	\$ 4,892,336
Riego	\$ 4,794,768	\$ 1,839,853	\$ 2,132,557	\$ 4,892,336
Fertilización	\$ 4,262,016	\$ 1,598,256	\$ 1,798,038	\$ 4,195,422
Control sanitario	\$ 3,196,512	\$ 799,128	\$ 1,198,692	\$ 2,397,384
Cosecha	\$ 12,786,048	\$ 8,390,844	\$ 9,889,209	\$ 23,374,494
Total M.O.D (3)	\$ 29,834,112	\$ 14,467,934	\$ 17,151,052	\$ 39,751,972
San Gil (\$/año)				
Labores culturales:				
Corte apical	\$ 4,794,768	\$ 1,839,853	\$ 1,421,704	\$ 5,707,725
Riego	\$ 4,794,768	\$ 1,839,853	\$ 1,421,704	\$ 5,707,725
Fertilización	\$ 4,262,016	\$ 1,598,256	\$ 1,198,692	\$ 4,894,659
Control sanitario	\$ 3,196,512	\$ 799,128	\$ 799,128	\$ 2,796,948
Cosecha	\$ 12,786,048	\$ 8,390,844	\$ 6,592,806	\$ 27,270,243
Total M.O.D (4)	\$ 29,834,112	\$ 14,467,934	\$ 11,434,035	\$ 46,377,301
Total (3) y (4)	\$ 59,668,224	\$ 28,935,867	\$ 28,585,087	\$ 86,129,272

Planta de hidrodestilación

Tabla 10.20. Costo de la mano de obra directa en la planta de hidrodestilación

Bolívar - El Peñón				
Cargo	SMMLV*	Auxilio de transporte	No. de turnos	Salario anual
1. Operación y mantenimiento preventivo	\$ 433,700	\$ 50,800	2	\$ 11,628,000
2. Recepción y selección del M.V	\$ 433,700	\$ 50,800	1	\$ 5,814,000
3. Mantenimiento de la humedad del M.V	\$ 433,700	\$ 50,800	1	\$ 5,814,000
4. Corte y pesaje del M.V	\$ 433,700	\$ 50,800	2	\$ 11,628,000
San Gil				
Cargo	SMMLV	Auxilio de transporte	No. de turnos	Salario anual
1. Operación y mantenimiento preventivo	\$ 433,700	\$ 50,800	2	\$ 11,628,000
2. Recepción y selección del M.V	\$ 433,700	\$ 50,800	1	\$ 5,814,000
3. Mantenimiento de la humedad del M.V	\$ 433,700	\$ 50,800	1	\$ 5,814,000
4. Corte y pesaje del M.V	\$ 433,700	\$ 50,800	2	\$ 11,628,000
Total Salarios Bolívar, el Peñón y San Gil				\$ 69,768,000

Prestaciones

Hace referencia a las prestaciones legales tales como: cesantías, primas, vacaciones, intereses a la cesantía, pagos parafiscales (Sena, Bienestar familiar, cajas de compensación) y aportes a seguridad social, esta cifra corresponde a un 54% del SMMLV (\$ 232,245), su cálculo se encuentra desarrollado en el anexo D (Guía laboral). Teniendo en cuenta las necesidades de personal mencionadas en la tabla anterior es necesario realizar el pago de las prestaciones a 12 empleados que corresponde a un valor anual de \$ 33, 443,262 (12 meses * 12 empleados * \$ 232,245).

* Salario Mínimo Mensual Legal Vigente

➤ Gastos de Fabricación

Están constituidos por materiales indirectos y mano de obra indirecta. Estos gastos se caracterizan por la dificultad de identificar su presencia en cada unidad de producción¹⁹⁰.

Materiales indirectos (M.I)

Son todos aquellos materiales necesarios para la realización del producto, pero no hacen parte integral del mismo; para el caso es considerado el combustible (Gas) como un material indirecto de producción.

Tabla 10.21. Costo de los materiales indirectos

Ítem	Cidrón	Romero	Geranio	Patchouli
Combustible (Gas) Planta 1: Bolívar y el Peñón (\$/año)	\$ 2,566,056	\$ 2,078,505	\$ 5,773,625	\$ 8,660,438
Combustible (Gas) Planta 2: San Gil (\$/año)	\$ 7,637,333	\$ 6,186,240	\$ 20,048,000	\$ 17,184,000
Total combustible	\$ 10,203,397	\$ 8,264,745	\$ 25,821,625	\$ 25,844,438

Mano de Obra indirecta (M.O.I)

Se considera mano de obra indirecta a los trabajadores de producción que no intervienen directamente en la transformación de las materias primas y demás materiales del producto terminado¹⁹¹. En la siguiente tabla se determina el costo de la M.O.I, por hectárea al año.

¹⁹⁰ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, Quinta edición, Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2005, 188 p.

¹⁹¹ HERNAN PABON BARAJAS, Fundamentos de costos, editorial UIS, primera edición, Bucaramanga, Colombia, 2003, 112p.

Tabla 10.22. Costo de la Mano de Obra Indirecta

Bolívar y el Peñón (\$/año)				
Ítem	Cidrón	Romero	Geranio	Patchouli
Desmalezada manual	\$ 3,995,640	\$ 1,533,211	\$ 4,076,947	\$ 1,777,131
Aporque	\$ 4,528,392	\$ 1,737,639	\$ 4,620,540	\$ 2,014,081
Control de malezas	\$ 4,794,768	\$ 1,839,853	\$ 4,892,336	\$ 2,132,557
San Gil (\$/año)				
Desmalezada manual	\$ 3,995,640	\$ 1,533,211	\$ 4,756,438	\$ 1,184,754
Aporque	\$ 4,528,392	\$ 1,737,639	\$ 5,390,629	\$ 1,342,721
Control de malezas	\$ 4,794,768	\$ 1,839,853	\$ 5,707,725	\$ 1,421,704
Total M.O.I	\$ 26,637,600	\$ 10,221,405	\$ 29,444,615	\$ 9,872,948

➤ **Otros Gastos Indirectos**

Depreciación de fábrica

En la depreciación de fábrica se incorpora el valor anual de la desvalorización de los equipos de destilación y de producción.

El método de depreciación utilizado es de la *línea recta*, el cual supone una depreciación constante a través de la vida útil del activo, es decir, el valor del activo dividido entre su vida útil¹⁹², a continuación se realiza el cálculo para los equipos de destilación y producción.

Tabla 10.23. Depreciación de fábrica

Ítem	Tiempo (años)	Costo del equipo	Depreciación anual
Equipo de destilación	10	\$ 103,518,000	\$ 10,351,800
Embalaje	10	\$ 4,470,000	\$ 447,000
Total depreciación			\$ 10,798,800

¹⁹² MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, Quinta edición, Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2005, 189 p.

Servicios

Corresponde a los servicios de energía y agua; esta estimación se realizó teniendo en cuenta los niveles de consumo previstos en el primer año, en el anexo D (consumo de servicios), se muestra el cálculo realizado en cada una de las zonas.

Tabla 10.24. Costo de los servicios

Bolívar y el Peñón (\$/año)				
Servicios	Cidrón	Romero	Geranio	Patchouli
Energía	\$ 473,779	\$ 383,761	\$ 1,066,002	\$ 1,599,003
Alumbrado Público	\$ 47,378	\$ 38,376	\$ 106,600	\$ 159,900
Agua Destilador	\$ 637,037	\$ 516,000	\$ 1,433,333	\$ 2,150,000
San Gil (\$/año)				
Energía	\$ 512,750	\$ 415,328	\$ 1,345,970	\$ 1,153,688
Alumbrado Público	\$ 51,275	\$ 41,533	\$ 134,597	\$ 115,369
Agua Destilador	\$ 1,020,222	\$ 826,380	\$ 2,678,083	\$ 2,295,500
Total servicios	\$ 2,742,441	\$ 2,221,377	\$ 6,764,585	\$ 7,473,460

Mantenimiento

Constituye todas aquellas labores encaminadas a la protección y conservación de los viveros y los equipos de hidrodestilación, a continuación se presenta el rubro total del mantenimiento de cada uno de los viveros; en el capítulo 5 Estudio Técnico se presenta con mayor detalle cada una de las actividades con su respectivo costo.

- *Vivero*

Tabla 10.25. Costo anual para el mantenimiento de los viveros

Vivero	Costo de mantenimiento (\$/año)
Bolívar	\$ 4,343,512
El Peñón	\$ 4,425,312
San Gil	\$ 4,836,331
Zapatoca	\$ 3,798,212
Total	\$ 17,403,367

- *Equipo de hidrodestilación*

Tabla 10.26. Costo anual para el mantenimiento del Equipo de hidrodestilación

Ítem	Valor total (\$/año)
Costo de mano de obra	\$ 376,000
Viáticos	\$ 1,000,000
Total (\$/año)	\$ 1,376,000

Amortización de diferidos

Las inversiones diferidas realizadas durante el periodo de instalación se suponen que ya han sido canceladas, sin embargo la legislación permite que en los cinco primeros años de funcionamiento del proyecto sea cargado un costo por este concepto a pesar de no constituir una erogación, teniendo como resultado una disminución en la base gravable¹⁹³. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente la inversión diferida es amortizada en cinco años, como se describe a continuación.

Inversión diferida = \$ 11, 662,400

Periodo de amortización = 5 años

Amortización de diferidos = \$ 11, 662,400/5 = \$ 2, 332,480 (la amortización se realiza durante los cinco años del funcionamiento del proyecto)

¹⁹³ MIRANDA MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de proyectos, Quinta edición, Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2005, 179 p.

Arriendos

Los arriendos corresponden al valor mensual pagado por el derecho de utilizar un espacio específico, para efectos del proyecto se calcula su valor anual, como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 10.27. Costo de los arriendos

Planta	Valor mensual	Valor anual
Bolívar - El Peñón	\$ 700,000	\$ 8,400,000
San Gil	\$ 800,000	\$ 9,600,000
Arriendo del vivero San Gil	\$ 300,000	\$ 3,600,000
Total arriendos (\$/año)		\$ 21,600,000

Otros gastos indirectos

Los otros gastos indirectos hacen referencia al transporte de fertilizantes desde la ciudad de Bucaramanga hacia cada una de las zonas destino (San Gil, Bolívar y el Peñón).

Tabla 10.28. Otros gastos indirectos

Ítem	(\$/año)			
	Cidrón	Romero	Geranio	Patchouli
Transporte de fertilizantes Bolívar - El Peñón	\$ 2,160,000	\$ 810,000	\$ 1,215,000	\$ 607,500
Transporte de fertilizantes San Gil	\$ 1,920,000	\$ 720,000	\$ 1,260,000	\$ 360,000
Total otros gastos indirectos	\$ 4,080,000	\$ 1,530,000	\$ 2,475,000	\$ 967,500

10.2.2 Gastos de administración.

➤ Sueldos

Comprende los sueldos del personal administrativo, a continuación se describen cada uno de ellos.

Tabla 10.29. Sueldos del personal administrativo

Bolívar - El Peñón - San Gil				
Cargo	Salario básico mensual	Auxilio de transporte	No. de cargos	Salario anual
Secretaria	\$ 433,700	\$ 50,800	2	\$ 11,628,000
Contador	\$ 867,400	\$ 50,800	1	\$ 11,018,400
Gerente	\$ 1,301,100	\$ 0	1	\$ 15,613,200
Total salario personal administrativo (\$/año)				\$ 38,259,600

➤ Prestaciones

Basado en los cálculos realizados en el anexo C (Guía laboral) y en el salario descrito en la tabla anterior, a continuación se describe el valor prestacional para cada uno de los cargos.

Tabla 10.30. Valor prestacional del personal administrativo

Cargo	Valor prestacional mensual	No. de cargos	Total prestaciones mensuales	Total prestaciones al año
Secretaria	\$ 232,245	2	\$ 464,490	\$ 5,573,877
Contador	\$ 455,515	1	\$ 455,515	\$ 5,466,181
Gerente	\$ 674,044	1	\$ 674,044	\$ 8,088,527
Total			\$ 1,594,049	\$ 19,128,585

➤ Depreciaciones administrativas

Corresponden a los activos fijos que hace parte de la oficina (equipos de oficina).

Tabla 10.31. Depreciaciones administrativas

Ítem	Tiempo (años)	Costo del equipo	Depreciación anual
Equipos de oficina	10	\$ 11,536,000	\$ 1,153,600

➤ **Otros gastos de administración**

En este campo se incluyen los rubros como: papelería, servicios de agua, energía, teléfono y fax; en la siguiente tabla se describe su valor.

Tabla 10.32. Otros gastos de administración

Ítem	Bolívar - El Peñón (\$/año)		San Gil (\$/año)	
	Valor mensual	Valor anual	Valor mensual	Valor anual
Papelería	\$ 20,000	\$ 240,000	\$ 20,000	\$ 240,000
Servicio de agua y luz	\$ 7,500	\$ 90,000	\$ 8,000	\$ 96,000
Teléfono	\$ 30,000	\$ 360,000	\$ 30,000	\$ 360,000
Servicio de Fax	\$ 12,000	\$ 144,000	\$ 12,000	\$ 144,000
Total otros gastos de admón.		\$ 834,000		\$ 840,000

10.2.3 Resumen de los costos de producción.

En el anexo E (costos de producción) se especifica de manera detallada el cálculo de cada uno de los costos de producción durante el horizonte del proyecto, en la siguiente tabla se describe el monto total de cada una de ellos incurrido en el primer año.

Tabla 10.33. Resumen de los costos de producción del primer año

COSTOS DE FABRICACIÓN	Valor Unitario	Valor Total
1) Costos Directos	\$ 40,248	\$ 352,222,113
1.1) Material directo	\$ 5,221	\$ 45,692,400
1.2) Mano de Obra directa		
1.2.1) Cultivos	\$ 23,233	\$ 203,318,451
1.2.2) Planta de hidrodestilación	\$ 7,972	\$ 69,768,000
1.3) Prestaciones	\$ 3,822	\$ 33,443,262
2) Gastos de Fabricación	\$ 16,719	\$ 146,310,763
2.1) Materiales indirectos	\$ 8,014	\$ 70,134,196
2.2) Mano de Obra indirecta		
2.2.1) Cultivos	\$ 8,705	\$ 76,176,567
3) Otros Gastos Indirectos	\$ 9,345	\$ 81,783,811
3.1) Depreciación de fabrica	\$ 1,237	\$ 10,827,600
3.2) Servicios	\$ 2,194	\$ 19,201,864
3.3) Mantenimiento		
3.3.1) Vivero	\$ 1,989	\$ 17,403,367
3.3.2) Costo de mantenimiento del equipo de hidrodestilación	\$ 157	\$ 1,376,000
3.4) Amortización de diferidos	\$ 265	\$ 2,322,480
3.5) Arriendos	\$ 2,468	\$ 21,600,000
3.6) Otros gastos indirectos	\$ 1,034	\$ 9,052,500
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
4) Sueldos	\$ 6,881	\$ 60,215,785
4.1) Planta de hidrodestilación		
4.1.1) Personal administrativo	\$ 4,372	\$ 38,259,600
4.2) Prestaciones		
4.2.1) Personal administrativo	\$ 2,186	\$ 19,128,585
4.4) Depreciaciones administrativas	\$ 132	\$ 1,153,600
4.5) Otros gastos de administración	\$ 191	\$ 1,674,000
TOTAL COSTO DE OPERACIÓN	\$ 73,193	\$ 640,532,472

10.3 INGRESOS

Según el estudio de mercados realizado y la política de precios establecida por CENIVAM, se ha determinado un precio de venta unitario valorado en dólares estadounidenses, pero para efectos del proyecto se convertirán en pesos Colombianos, teniendo en cuenta el valor actual del dólar*, como se describe a continuación.

Tabla 10.34. Ingresos en el horizonte del proyecto

Año	Ítem	Cidrón	Romero	Patchouli	Geranio
	Precio de venta Unitario (US\$/Kg AE)	\$100	\$25	\$40	\$60
1	Precio de venta Unitario (\$/Kg AE)	\$ 222,170	\$ 55,543	\$ 88,868	\$ 133,302
	Cantidad (kg)	889	1,800	1,250	2,167
	Valor Total	\$ 197,484,444	\$ 99,976,500	\$ 111,085,000	\$ 288,821,000
2	Precio de venta Unitario	\$ 231,857	\$ 57,964	\$ 92,743	\$ 139,114
	Cantidad	889	1,800	1,250	2,167
	Valor Total	\$ 206,094,766	\$ 104,335,475	\$ 115,928,306	\$ 301,413,596
3	Precio de venta Unitario	\$ 241,131	\$ 60,283	\$ 96,452	\$ 144,679
	Cantidad	889	1,800	1,250	2,167
	Valor Total	\$ 214,338,557	\$ 108,508,894	\$ 120,565,438	\$ 313,470,139
4	Precio de venta Unitario	\$ 250,776	\$ 62,694	\$ 100,310	\$ 150,466
	Cantidad	889	1,800	1,250	2,167
	Valor Total	\$ 222,912,099	\$ 112,849,250	\$ 125,388,056	\$ 326,008,945
5	Precio de venta Unitario	\$ 260,807	\$ 65,202	\$ 104,323	\$ 156,484
	Cantidad	889	1,800	1,250	2,167
	Valor Total	\$ 231,828,583	\$ 117,363,220	\$ 130,403,578	\$ 339,049,303

* 1 USD = \$ 2.221,7 - tomado de: <<http://www.wilkinsonpc.com.co/free/dolar-hoy.html>> [7 :35PM - Feb 20, del 2007]

10.4 MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO

El Margen de Contribución Unitario (M.C.u) es el aporte de cada unidad vendida para cubrir los costos y gastos fijos totales de la empresa*. Teniendo en cuenta que los costos fijos permanecen constantes para un rango de producción y tiempo, no se capitalizan en los inventarios del producto terminado¹⁹⁴. Por tal motivo, se ha tomado la decisión de calcular el M.C.u para estimar la utilidad real derivada de los resultados obtenidos del ejercicio de las ventas, con el fin de observar cual es la planta aromática que ofrece mayor rentabilidad, y así establecer un criterio para decidir que plantas cultivar (Cidrón, Limonaria, Romero, Estragón Francés, Geranio, Pachouli y Vetiver), el cual se encuentra descrito en el capítulo anterior, basado en el cálculo que se realizará a continuación.

Los costos variables varían según la cantidad de kilogramos A.E.C producido. Para realizar el cálculo del M.C.u se consideran variables los elementos fundamentales del costo de producción (materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación), a continuación se describen cada uno de ellos.

10.4.1 Materiales directos (M.D).

Los M.D son aquellos necesarios para la producción, que cumplen con las características, de identificación, uso y valor¹⁹⁵. A partir de esta definición y para efectos del proyecto se ha determinado como M.D los fertilizantes y el agua utilizada en los cultivos, ya que cumplen con las características anteriormente

* MCu = Precio de Venta unitario (P.V.u) – Costo Variable unitario (CVu)

¹⁹⁴ HERNAN PABON BARAJAS, Fundamentos de costos, editorial UIS, primera edición, Bucaramanga, Colombia, 2003, 35, 237 p.

¹⁹⁵ HERNAN PABON BARAJAS, Fundamentos de costos, editorial UIS, primera edición, Bucaramanga, Colombia, 2003, 76 p.

mencionadas, a continuación se describe su costo unitario para cada una de las plantas.

Tabla 10.35. Costos de los Materiales Directos en Bolívar y el Peñón

Ítem	Unidad	Cidrón	Limonaria	Romero	Estragón	Geranio	Patchouli	Vetiver
MATERIAL DIRECTO (M.D)								
Fertilizantes	\$/Kg AEC	\$ 9,758	\$ 2,697	\$ 1,807	\$ 4,518	\$ 2,439	\$ 1,626	\$ 16,941
Agua Cultivos	\$/Kg AEC	\$ 13,932	\$ 5,134	\$ 2,580	\$ 8,600	\$ 4,644	\$ 3,096	\$ 24,188
Total M.D	\$/Kg AEC	\$ 23,690	\$ 7,832	\$ 4,387	\$ 13,118	\$ 7,083	\$ 4,722	\$ 41,128

Tabla 10.36. Costos de los Materiales Directos en San Gil

Ítem	Unidad	Cidrón	Limonaria	Romero	Estragón	Geranio	Patchouli	Vetiver
MATERIAL DIRECTO (M.D)								
Fertilizantes	\$/Kg AEC	\$ 9,758	\$ 2,697	\$ 1,807	\$ 4,518	\$ 2,439	\$ 1,626	\$ 16,941
Agua Cultivos	\$/Kg AEC	\$ 13,932	\$ 5,134	\$ 2,580	\$ 8,600	\$ 4,644	\$ 3,096	\$ 24,188
Total M.D	\$/Kg AEC	\$ 23,690	\$ 7,832	\$ 4,387	\$ 13,118	\$ 7,083	\$ 4,722	\$ 41,128

10.4.2 Mano de obra directa (M.O.D).

La M.O.D hace referencia a los trabajadores que transforman directamente las materias primas y demás materiales, que participan en el proceso de obtención de AEC; la intensidad de estas labores varían de acuerdo a las densidad de siembra (distancia entre surco y planta) de cada planta, y su pago es realizado en jornales, a continuación se describe el costo por kilogramo de AEC producido.

Tabla 10.37. Costos de la Mano de Obra Directa en Bolívar y el Peñón

MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)								
Ítem	Unidad	Cidrón	Limonaria	Romero	Estragón	Geranio	Patchouli	Vetiver
Corte apical	\$/Kg AEC	\$ 10,788	\$ 5,132	\$ 2,044	\$ 9,524	\$ 4,892	\$ 2,843	\$ 11,760
Riego	\$/Kg AEC	\$ 10,788	\$ 5,132	\$ 2,044	\$ 9,524	\$ 4,892	\$ 2,843	\$ 11,760
Fertilización	\$/Kg AEC	\$ 9,590	\$ 4,639	\$ 1,776	\$ 7,769	\$ 4,195	\$ 2,397	\$ 8,324
Control sanitario	\$/Kg AEC	\$ 7,192	\$ 2,651	\$ 888	\$ 4,440	\$ 2,397	\$ 1,598	\$ 4,162
Cosecha	\$/Kg AEC	\$ 28,769	\$ 23,855	\$ 9,323	\$ 43,286	\$ 23,374	\$ 13,186	\$ 7,284
Transporte A.E.C	\$/Kg AEC	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200
Total Mano de Obra	\$/Kg AEC	\$ 67,327	\$ 41,608	\$ 16,275	\$ 74,744	\$ 39,952	\$ 23,068	\$ 43,491

Tabla 10.38. Costos de la Mano de Obra Directa en San Gil

MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)								
Ítem	Unidad	Cidrón	Limonaria	Romero	Estragón	Geranio	Patchouli	Vetiver
Corte apical	\$/Kg AEC	\$ 10,788	\$ 5,132	\$ 2,044	\$ 9,524	\$ 4,892	\$ 2,843	\$ 11,760
Riego	\$/Kg AEC	\$ 10,788	\$ 5,132	\$ 2,044	\$ 9,524	\$ 4,892	\$ 2,843	\$ 11,760
Fertilización	\$/Kg AEC	\$ 9,590	\$ 4,639	\$ 1,776	\$ 7,769	\$ 4,195	\$ 2,397	\$ 8,324
Control sanitario	\$/Kg AEC	\$ 7,192	\$ 2,651	\$ 888	\$ 4,440	\$ 2,397	\$ 1,598	\$ 4,162
Cosecha	\$/Kg AEC	\$ 28,769	\$ 23,855	\$ 9,323	\$ 43,286	\$ 23,374	\$ 13,186	\$ 7,284
Transporte A.E.C	\$/Kg AEC	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200
Total Mano de Obra	\$/Kg AEC	\$ 67,327	\$ 41,608	\$ 16,275	\$ 74,744	\$ 39,952	\$ 23,068	\$ 43,491

10.4.3 Costos indirectos de fabricación (C.I.F).

Como su nombre lo indica son aquellos costos que no se encuentra directamente relacionados con el proceso de producción, es decir, aquellas erogaciones diferentes a la adquisición de material directo y pago de mano de obra directa¹⁹⁶. Se clasifican en: Materiales Indirectos (M.I), Mano de Obra Indirecta (M.O.I) y otros C.I.F; a continuación se describe su costo por kilogramo de AEC producido.

¹⁹⁶ HERNAN PABON BARAJAS, Fundamentos de costos, editorial UIS, primera edición, Bucaramanga, Colombia, 2003, 175 p.

Tabla 10.39. Costos Indirectos de Fabricación en Bolívar y el Peñón

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (CIF)								
MATERIALES INDIRECTO								
Combustible (Gas)	\$/Kg AEC	\$ 5,774	\$ 5,774	\$ 2,309	\$ 4,619	\$ 5,774	\$ 11,547	\$ 13,857
M.O.I								
Desmalezada manual	\$/Kg AEC	\$ 8,990	\$ 4,276	\$ 1,704	\$ 7,937	\$ 4,077	\$ 2,370	\$ 9,800
Aporque	\$/Kg AEC	\$ 10,189	\$ 4,847	\$ 1,931	\$ 8,995	\$ 4,621	\$ 2,685	\$ 11,107
Control de malezas	\$/Kg AEC	\$ 10,788	\$ 5,132	\$ 2,044	\$ 9,524	\$ 4,892	\$ 2,843	\$ 11,760
OTROS CIF								
Energía	\$/Kg AEC	\$ 1,066	\$ 1,066	\$ 426	\$ 853	\$ 1,066	\$ 2,132	\$ 2,558
Alumbrado público	\$/Kg AEC	\$ 107	\$ 107	\$ 43	\$ 85	\$ 107	\$ 213	\$ 256
Agua Destilador	\$/Kg AEC	\$ 1,433	\$ 1,433	\$ 573	\$ 1,147	\$ 1,433	\$ 2,867	\$ 3,440
Transporte de fertilizantes	\$/Kg AEC	\$ 4,860	\$ 1,343	\$ 900	\$ 2,250	\$ 1,215	\$ 810	\$ 8,438
TOTAL CIF	\$/Kg AEC	\$ 43,207	\$ 23,977	\$ 9,930	\$ 35,411	\$ 23,184	\$ 25,467	\$ 61,216

Tabla 10.40. Costos Indirectos de Fabricación en San Gil

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (CIF)								
MATERIALES INDIRECTO								
Combustible (Gas)	\$/Kg AEC	\$ 17,184	\$ 17,184	\$ 6,874	\$ 13,747	\$ 17,184	\$ 34,368	\$ 41,242
M.O.I								
Desmalezada manual	\$/Kg AEC	\$ 8,990	\$ 4,276	\$ 1,704	\$ 7,937	\$ 4,077	\$ 2,370	\$ 9,800
Aporque	\$/Kg AEC	\$ 10,189	\$ 4,847	\$ 1,931	\$ 8,995	\$ 4,621	\$ 2,685	\$ 11,107
Control de malezas	\$/Kg AEC	\$ 10,788	\$ 5,132	\$ 2,044	\$ 9,524	\$ 4,892	\$ 2,843	\$ 11,760
OTROS CIF								
Energía	\$/Kg AEC	\$ 1,154	\$ 1,154	\$ 461	\$ 923	\$ 1,154	\$ 2,307	\$ 2,769
Alumbrado público	\$/Kg AEC	\$ 115	\$ 115	\$ 46	\$ 92	\$ 115	\$ 231	\$ 277
Agua Destilador	\$/Kg AEC	\$ 2,296	\$ 2,296	\$ 918	\$ 1,836	\$ 2,296	\$ 4,591	\$ 5,509
Transporte de fertilizantes	\$/Kg AEC	\$ 4,320	\$ 1,194	\$ 800	\$ 2,000	\$ 1,080	\$ 720	\$ 7,500
TOTAL CIF	\$/Kg AEC	\$ 55,036	\$ 36,197	\$ 14,778	\$ 45,056	\$ 35,418	\$ 50,115	\$ 89,964

10.4.4 Cálculo del margen de contribución unitario.

Para realizar el cálculo de M.C.u se sumarán los elementos variables de producción unitarios mencionados anteriormente, para posteriormente restárselos al precio de venta unitario (P.V.u); teniendo en cuenta que el P.V.u está dado en dólares estadounidenses, se realizará la respectiva conversión de pesos Colombianos a la unidad mencionada. En tabla 121 y 122 se describe el cálculo de M.C.u producido en cada una de las zonas.

Tabla 10.41. Margen de Contribución unitario en la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón

BOLIVAR - EL PENON								
Costo variable unitario para un destilador de 300 Kg								
Ítem	Unidad	Cidrón	Limonaria	Romero	Estragón	Geranio	Patchouli	Vetiver
Total M.D	\$/Kg AEC	\$ 23,690	\$ 7,832	\$ 4,387	\$ 13,118	\$ 7,083	\$ 4,722	\$ 41,128
Total Mano de Obra	\$/Kg AEC	\$ 67,327	\$ 41,608	\$ 16,275	\$ 74,744	\$ 39,952	\$ 23,068	\$ 43,491
Total CIF	\$/Kg AEC	\$ 43,207	\$ 23,977	\$ 9,930	\$ 35,411	\$ 23,184	\$ 25,467	\$ 61,216
TOTAL COSTO/KG AE	\$/Kg AEC	\$ 134,223	\$ 73,417	\$ 30,593	\$ 123,272	\$ 70,220	\$ 53,258	\$ 145,835
TOTAL COSTO US/KG AE	US\$/Kg AEC	\$60	\$33	\$14	\$55	\$32	\$24	\$66
M.C.u	US\$/Kg AEC	39.59	-21.92	11.70	-8.60	29.47	16.84	-3.41

Tabla 10.42. Margen de Contribución unitario en la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón

SAN GIL								
Costo variable unitario para un destilador de 300 Kg								
Ítem	Unidad	Cidrón	Limonaria	Romero	Estragón	Geranio	Patchouli	Vetiver
Total M.D	\$/Kg AEC	\$ 23,690	\$ 7,832	\$ 4,387	\$ 13,118	\$ 7,083	\$ 4,722	\$ 41,128
Total Mano de Obra	\$/Kg AEC	\$ 67,327	\$ 41,608	\$ 16,275	\$ 74,744	\$ 39,952	\$ 23,068	\$ 43,491
Total CIF	\$/Kg AEC	\$ 55,036	\$ 36,197	\$ 14,778	\$ 45,056	\$ 35,418	\$ 50,115	\$ 89,964
TOTAL COSTO/KG AE	\$/Kg AEC	\$ 146,052	\$ 85,636	\$ 35,440	\$ 132,917	\$ 82,454	\$ 77,906	\$ 174,583
TOTAL COSTO US/KG AE	US\$/Kg AEC	\$66	\$39	\$16	\$60	\$37	\$35	\$79
M.C.u	US\$/Kg AEC	34.26	-27.23	9.59	-12.79	24.15	6.13	-15.91

10.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

El Análisis de Punto de Equilibrio, se refiere al punto, en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta de un producto (IT = CT). Si el producto puede ser vendido en mayores cantidades, de las que arroja el Punto de Equilibrio (P.E), tendremos entonces que la empresa percibirá beneficios. Si por el contrario, se encuentra por debajo del P.E, tendrá pérdidas¹⁹⁷.

A continuación se presenta la fórmula para realizar el cálculo del P.E para una sola línea de producto expresado en unidades:

$$\text{Punto_de_equilibrio_en_unidades} = \frac{\text{COSTO_FIJOS_TOTALES}}{\text{MARGEN_DE_CONTRIBUCIÓN_UNITARIO}} = \frac{\text{CFT}}{\text{MCU}}$$

El hecho de que existan varias líneas de productos y los costos fijos no puedan relacionarse directamente con cada artículo, se deberán hacer consideraciones adicionales a las empleadas cuando se trata de un solo producto. A continuación se ilustran dos métodos alternativos¹⁹⁸:

- Margen de Contribución Ponderado (participación individual del producto en el ponderado total del P.E).
- Asignación de los costos fijos (los costos fijos se identifican para cada producto y el cálculo del P.E se realiza de manera individual).

Teniendo en cuenta que las características de producción de la empresa no permiten relacionar los costos fijos con las diferentes líneas de productos, se

¹⁹⁷ WIKIPEDIA, Análisis de Punto de Equilibrio. [En línea]. 24 feb 2007. disponible en <<http://www.w3c.org/TR/1999/REC-html401-19991224/loose.dtd>> [ingresado en 20 de marzo de 2006]

¹⁹⁸ OSCAR LEÓN GARCÍA S. Administración Financiera, tercera edición, 1999, Cali – Colombia. 419 p.

realizará el cálculo del Punto de Equilibrio por el método de Margen de contribución Ponderado.

Antes de realizar el calculo del P.E es necesario identificar los costos fijos incurridos en cada una de la plantas de hidrodestilación; en las tablas 123 y 124 se describen cada uno de ellos con su respectivo valor, el cual ya fue calculado anteriormente en el ítem costos de producción.

Tabla 10.43. Costos fijos de la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón

Ítem	Costo anual
Sueldo del personal de producción	\$ 34,884,000
Prestaciones del personal del producción	\$ 16,721,631
Depreciación de fabrica	\$ 5,399,400
Mantenimiento del vivero	\$ 8,768,824
Mantenimiento del equipo de hidrodestilación	\$ 688,000
Amortización de diferidos	\$ 1,161,240
Arriendos	\$ 8,400,000
Sueldo personal administrativo	\$ 19,129,800
Prestaciones personal administrativo	\$ 9,564,293
Depreciaciones administrativas	\$ 576,800
Otros gastos de administración	\$ 834,000
TOTAL COSTOS FIJOS	\$ 106,127,987

Tabla 10.44. Costos fijos de la planta de hidrodestilación de San Gil

San Gil	
Ítem	Costo anual
Sueldo del personal de producción	\$ 34,884,000
Prestaciones del personal del producción	\$ 16,721,631
Depreciación de fabrica	\$ 5,399,400
Mantenimiento del vivero	\$ 8,634,543
Mantenimiento del equipo de hidrodestilación	\$ 688,000
Amortización de diferidos	\$ 1,161,240
Arriendos	\$ 13,200,000
Sueldo personal administrativo	\$ 19,129,800
Prestaciones personal administrativo	\$ 9,564,293
Depreciaciones administrativas	\$ 576,800
Otros gastos de administración	\$ 840,000
TOTAL COSTOS FIJOS	\$ 110,799,706

A continuación se presentan los datos iniciales para realizar el cálculo de P.E:

Tabla 10.45. Datos para el cálculo del P.E en la planta de hidrodestilación de Bolívar y el Peñón

Nº	A.E.C	Unidades presupuestadas	MCu (\$/Kg AEC)	% de participación	Ponderación
1	Cidrón	444	\$ 87,947	14%	\$ 12,631
2	Romero	900	\$ 25,991	29%	\$ 7,559
3	Patchouli	750	\$ 37,423	24%	\$ 9,070
4	Geranio	1000	\$ 65,473	32%	\$ 21,158
		3094			\$ 50,419
Costos Fijos totales					\$106,127,987

Tabla 10.46. Datos para el cálculo del P.E en la planta de hidrodestilación de San Gil

Nº	A.E.C	Unidades presupuestadas	MCu (\$/Kg AEC)	% de participación	Ponderación
1	Cidrón	444	\$ 76,118	15%	\$ 11,235
2	Romero	900	\$ 21,309	30%	\$ 6,369
3	Patchouli	500	\$ 13,614	17%	\$ 2,261
4	Geranio	1167	\$ 53,655	39%	\$ 20,789
Total kg de A.E.C		3011			\$ 40,654
Costos Fijos totales:					\$110,799,706

A partir de los datos anteriores se calculará el Punto de Equilibrio Total en cada una de las zonas:

$$\text{P.E en Bolívar y el Peñón} = \frac{\$106.127.987}{\$50.419} = 2.105\text{kg}_{\text{ A.E.C}}$$

$$\text{P.E en San Gil} = \frac{\$110.799.706}{\$40.654} = 2.725\text{kg}_{\text{ A.E.C}}$$

Esta cantidad se distribuye entre las diferentes líneas de producto, de acuerdo con los porcentajes de participación de cada una, como se describe a continuación:

Tabla 10.47. Punto de Equilibrio en unidades para cada tipo de A.E.C en la planta de Bolívar y el Peñón

A.E.C	P.E total	% de participación	P.E por producto* (Kg)
Cidrón	2105	14%	302
Romero	2105	29%	612
Patchouli	2105	24%	510
Geranio	2105	32%	680

Tabla 10.48. Punto de Equilibrio en unidades para cada tipo de A.E.C en la planta de Bolívar y el Peñón

A.E.C	P.E total	% de participación	P.E por producto (Kg)
Cidrón	2725	15%	402
Romero	2725	30%	815
Patchouli	2725	17%	453
Geranio	2725	39%	1056

Basado en los cálculos anteriores se puede concluir que las unidades presupuestadas generarán utilidad debido a que se encuentran por encima del P.E ($3094 > 2.105$ y $3011 > 2.725$), además de ello nos permite conocer de manera individual para cada producto cuántas unidades se requieren vender para cubrir los costos fijos totales, es decir, para producir una utilidad igual a cero (0).

* P.E por producto = P.E total x % de participación.

10.6 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

El flujo de caja del proyecto (F.C.P) es la cantidad de dinero que queda disponible para atender los compromisos con los beneficiarios de la empresa (acreedores financieros y los socios)¹⁹⁹. A continuación se ilustra la metodología utilizada para realizar su cálculo:

- (+) Ingresos por Ventas
- (-) Costo Total
- (=) Utilidad Antes de Impuestos e Intereses
- (+) Impuestos
- (=) Utilidad después de Impuestos
- (+) Depreciaciones y amortizaciones
- (=) Flujo de Caja Operativo
- (-) Inversión fija
- (-) Inversión capital de trabajo
- (+) Liquidación de Capital de Trabajo
- (+) Valor de la empresa
- (=) Flujo de Caja del Proyecto**

Según la ley 1111 de 27 de diciembre de 2006 los impuestos en el 2007 serán del 34% y en el 2008 en adelante del 33%; para efectos del proyecto se tomará como el año 1 el año 2008, causando así un impuesto del 33%.

En el año 5 se supone la venta de la empresa con el fin de estimar la factibilidad del proyecto dentro de su horizonte; para realizar este cálculo es necesario conocer el valor de la empresa, estimando su precio de acuerdo a la capacidad que esta tenga para generar flujo de caja. Para realizar dicho cálculo se tomará como

¹⁹⁹ OSCAR LEÓN GARCÍA S., Administración Financiera, tercera edición, impreso por: Prensa Moderna Impresores S.A. Cali – Colombia, 1999. 13 p.

referencia el F.C.P del año 5, debido a que se estima que en un escenario conservador el proyecto mantendrá los mismos flujos durante el tiempo que pretenda funcionar (se supone el F.C.P del año 5 a perpetuidad), el cual se divide entre el costo de capital de la empresa (CK); a continuación se describe su fórmula:

$$\text{Valor de la Empresa} = \frac{F.C.P \text{ del año } 5}{CK}$$

Partiendo del hecho que la empresa inicia su operación sin ninguna deuda, el CK hace referencia a la tasa exigida por los accionistas, es decir R_i (su cálculo es realizado en el numeral 10.7.1 Valor Presente Neto). A continuación se realiza el cálculo del Valor de la Empresa.

$$\text{Valor de la Empresa} = \frac{\$ 58,449,707}{18.508 \%} = \$ 315,807,577$$

Basado en los cálculos realizados en el presente capítulo a continuación se desarrollara el F.C.P en el horizonte del proyecto.

10.7 CALCULO DE INDICADORES

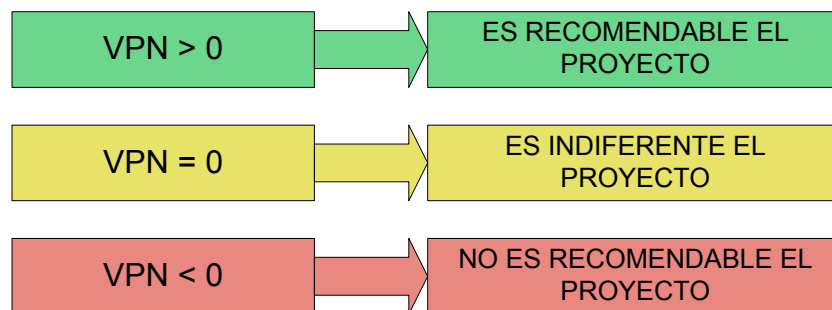
Para llevar a cabo el análisis de la factibilidad financiera del proyecto se utilizarán dos criterios de evaluación, los cuales se presentan a continuación:

10.7.1 Valor presente neto.

El Valor Presente Neto (VPN) se define como la comparación o diferencia de todos los ingresos y egresos, trasladados a un punto cero [0]; con igual tasa de oportunidad, durante una vida útil²⁰⁰.

El criterio para tomar decisiones cuando se utiliza el VPN, es:

Figura 10.1. Criterio de decisión según el VPN



Con base en la anterior tabla se debe analizar la respuesta que le ofrezca el cálculo del valor presente neto en un momento dado.

Para realizar el cálculo de este indicador se tomaron los datos de los flujos de caja correspondientes a los 5 años del horizonte del proyecto y empleando una tasa i

²⁰⁰ Tomado del CD-ROM Plan de Negocios Interactivo 1.0, Corporación Bucaramanga Emprendedora - ANÁLISIS FINANCIERO, 2000, disponible en <<http://www.geocities.com/cbevvirtual/index.html>>.

de descuento se llevaron al momento cero con el fin de calcular el VPN descontando de ellos el monto de la inversión inicial.

Para hallar la tasa de descuento se empleó el método de CAPM, el cual considera que:

$$R_I = R_F + \beta (R_m - R_F)$$

Donde,

R_I , es la tasa de retorno y representa la rentabilidad mínima del proyecto.

R_F , es la tasa libre de riesgo del país donde el proyecto se está desarrollando y se ha determinado con base en la rentabilidad de los instrumentos de deuda del gobierno Colombiano (TES), con un plazo de 5 años²⁰¹, debido que la evaluación del proyecto se considera en este mismo lapso de tiempo.

$$R_F = 9.2 \%$$

β , es un índice de riesgo del mercado y mide qué tan sensible es la empresa que se está evaluando ante un cambio en el mercado, hace referencia a la industria de la química diversificada (ver anexo F).

$$\beta = 1.77$$

²⁰¹ BANCO DE LA REPUBLICA, Informes economicos. [En línea]. Colombia. disponible en <http://www.banrep.gov.co/informes-economicos/ine_sub_tesb.htm#1> [ingresado en 19 de marzo de 2007]

R_m , es la rentabilidad del mercado y se calcula hallando la media geométrica* del rendimiento anual de la Bolsa de Valores de Colombia.

$$R_m = 14.458\%$$

Teniendo en cuenta los valores anteriores, a continuación se realiza el cálculo de R_I :

$$R_I = 9.2\% + 1.77 (14.458\% - 9.2\%) = 18.508\%$$

Para una tasa de descuento de 18.508%, el valor presente neto de los flujos de caja del proyecto es de:

$$VPN = -\$ 169, 350,434$$

Con base en el resultado obtenido y teniendo en cuenta el criterio de selección se recomienda que el proyecto en las condiciones actuales sea rechazado, debido que los flujos que se obtendrán en el futuro no justifican el monto de la inversión necesaria para ponerlo en marcha.

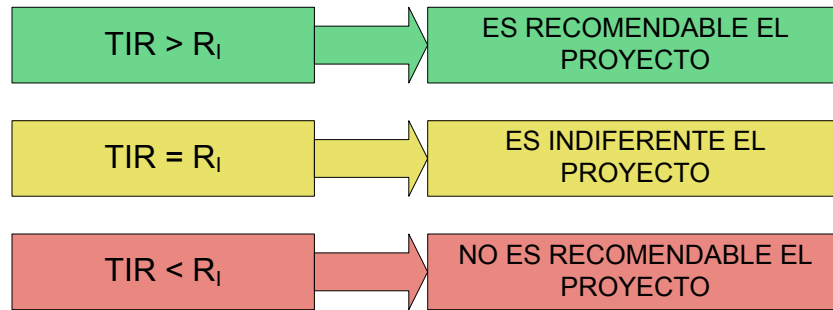
10.7.2 Tasa interna de retorno (TIR).

La TIR se puede definir como aquella tasa de rentabilidad que el proyecto arrojará período a período durante toda la vida útil, teniendo en cuenta el flujo de caja contemplado para el proyecto. La TIR representa el rendimiento en porcentaje que ofrece la empresa. Al tener ya el cálculo de la tasa interna de retorno se establece una comparación con la tasa de oportunidad del mercado (R_I) y así determinar si

* este método es conveniente utilizarlo cuando se evalúan proyectos para un largo plazo, debido que su valor no se ve afectado por los valores extremos que presenta el IGBC en un año de cotización.

es aceptada o rechazada. La tasa de oportunidad es el rendimiento que sobre la inversión espera obtener el inversionista y que como mínimo es la tasa que se encuentra en el mercado²⁰².

Figura 10.2. Criterio de decisión según el TIR



Se puede concluir que si la TIR es mayor que la tasa de oportunidad, significa que el retorno del negocio es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y además produce un rendimiento adicional, por tanto resulta más llamativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se realizará el cálculo de la TIR:

$$\text{TIR} = 5.04\%$$

Según el criterio de aceptación descrito anteriormente, el proyecto se debe rechazar debido que la tasa interna del retorno del proyecto es inferior a la tasa de descuento ($5.04\% < 18.5\%$), lo cual significa que la rentabilidad del proyecto no es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero.

²⁰² Tomado del CD-ROM Plan de Negocios Interactivo 1.0, Corporación Bucaramanga Emprendedora - ANÁLISIS FINANCIERO, 2000, disponible en <http://www.geocities.com/cbevvirtual/index.html>.

A partir de la información estudiada, en el siguiente capítulo se analizarán las variables relevantes del proyecto, estableciendo escenarios que permitan identificar elementos que originen resultados satisfactorios.

11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A continuación se modificarán las variables relevantes para el proyecto como: precio de venta, financiación del proyecto, disminución en los tiempos de extracción, aumento en las hectáreas para el cultivo; con el fin de determinar en cuanto se afecta la TIR y el VPN; y de esta manera tener una base para establecer cuales serán los escenarios que conducirán a resultados satisfactorios para la puesta en marcha del proyecto.

11.1 ESCENARIO 1. AUMENTO Y DISMINUCIÓN DEL 10% EN LOS PRECIOS DE VENTA.

De acuerdo a las características del mercado y las políticas establecidas por CENIVAM, se han estimado los precios de venta para los diferentes tipos de aceites esenciales. En el presente escenario se pretende analizar una actitud optimista y pesimista en cuanto a los precios de venta, aumentándolos y disminuyéndolos un 10% de su valor promedio.

11.1.1 Variables del escenario.

Los precios de aceites esenciales pueden fluctuar ampliamente dependiendo de la materia prima del aceite. Como sucede con los saborizantes y colorantes, el nivel del precio de aceites esenciales es influenciado por el país de origen, clima, cultivo, la concentración de aceite y el método de extracción y factores económicos como tamaño de la cosecha y la existencia de sustitutos sintéticos. El exportador tendrá que fijar su propio precio de exportación dependiendo de los costos de producción, costos de exportación, etc. y en algunos casos de los precios del mercado local. Al final, es importante fijar un precio que sea rentable tanto para el exportador como

para el comprador prospecto. Los márgenes de diversos intermediarios en la estructura de comercio (importadores, agentes, etc.) son difíciles de determinar debido que éstos están influenciados por factores como el tamaño del pedido, la calidad del producto, disponibilidad del producto y valor adherido. En general, podríamos decir que los importadores que procesan la materia prima antes de transportarla otra vez a fabricantes de productos terminados, consiguen márgenes más altos ya que añaden valor al producto (limpiando, filtrando y mayor refinación de los aceites)²⁰³.

11.1.2 Cálculo de indicadores.

Partiendo de una tasa de descuento del 18.5% efectiva anual (calculada en el capítulo anterior), y los flujos de caja obtenidos por el aumento y disminución de los precios de venta (ver anexo G), el resultado que arroja el análisis es el siguiente:

²⁰³ PROGRAMA NACIONAL DE BIOCOCOMERCIO SOSTENIBLE, Breve Scan de Mercado para Aceites Esenciales. [en línea]. Bolivia. Marzo del 2005. Disponible en: <http://www.biococombolivia.org.bo/SacFan/public/LST_MERCADOS_11_documento_adjunto.pdf> [ingresado en 3 de abril de 2007]

➤ **Aumentando los precios de venta a un 10%**

Tabla 11.1. Escenario 1: tabla de resultados aumentando un 10% el precio de venta.

Planta	PVu (US\$/Kg AEC)	PVu (\$/Kg AEC)	Periodo	F.C.P
Cidrón	\$ 110	\$ 244.387	0	-\$ 527.737.403
Romero	\$ 28	\$ 62.208	1	\$ 73.621.289
Patchouli	\$ 44	\$ 97.755	2	\$ 76.807.932
Geranio	\$ 66	\$ 146.632	3	\$ 79.691.821
			4	\$ 82.691.065
			5	\$ 608.637.661
V.P.N	\$ -51.245.247	<	0	
T.I.R	14,81%	<	18,51%	

➤ **Disminuyendo los precios de venta en un 10%**

Tabla 11.2. Escenario 1: tabla de resultados disminuyendo un 10% el precio de venta.

Planta	PVu (US\$/Kg AEC)	PVu (\$/Kg AEC)	Periodo	F.C.P
Cidrón	\$ 90	\$ 199.953	0	-\$ 527.737.403
Romero	\$ 23	\$ 51.099	1	\$ 73.621.289
Patchouli	\$ 36	\$ 79.981	2	\$ 76.807.932
Geranio	\$ 54	\$ 119.972	3	\$ 79.691.821
			4	\$ 82.691.065
			5	\$ 608.637.661
V.P.N	\$ -287.455.621	<	0	
T.I.R	-7,847%	<	18,51%	

11.1.3 Conclusiones.

Basado en los criterios de decisión descritos para el VPN y la TIR en el capítulo anterior, a continuación se realizan las conclusiones del presente escenario:

- A pesar de haber aumentado en un 10% los precios de venta, el VPN, sigue siendo negativo, queriendo decir que los ingresos recibidos durante el horizonte del proyecto no alcanzan a subsanar la inversión inicial. La TIR en este escenario no supera la tasa de descuento calculada, queriendo decir que el proyecto no es recomendable.
- En el escenario en el cual se disminuye el precio de venta en un 10%, las conclusiones son obvias, pues se partía de resultados no satisfactorios; este escenario se analizó con el fin de evaluar una actitud pesimista con respecto a los precios de venta, arrojando resultados no satisfactorios en la TIR y VPN.

11.2 ESCENARIO 2. GESTIONANDO EL MATERIAL VEGETAL POR MEDIO DE ENTIDADES PÚBLICAS, Y FINANCIANDO EL RESTANTE DE LA INVERSIÓN FIJA CON UN CRÉDITO BANCARIO.

El presente escenario parte de los datos iniciales obtenidos en el estudio financiero, estableciendo un nuevo contexto, en el que se analizarán los indicadores financieros, arrojando las conclusiones pertinentes.

Teniendo en cuenta que el proyecto es de índole agroindustrial, existe gran apoyo por parte Gobierno Nacional a través de la Dirección de Promoción y Cultura Empresarial del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; la cual apoya la creación de empresas a través de herramientas no financieras y acompañamiento en la consecución de recursos financieros. A partir del interés que existe por parte del sector público, en este escenario se planteará gestionar el 100% de los recursos necesarios para la compra del Material Vegetal (esquejes), que conforma el 56% de la inversión fija del proyecto; los recursos restantes para dicha inversión se gestionarán mediante un crédito bancario, el cual se obtendrá mediante la línea especial de crédito Agro Ingreso Seguro, programa establecido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para ofrecer al sector agropecuario las herramientas necesarias para enfrentar los retos que se derivan de la internacionalización que vive la economía colombiana.²⁰⁴

11.2.1 Variables del escenario.

La tierra ha estado siempre en el centro de los episodios de violencia en Colombia. La concentración ilegítima de tierras por medios violentos ha generado

²⁰⁴ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Ago ingreso seguro. [en línea]. Colombia. Disponible en: <http://www.ais.gov.co/MinAgricultura/web/05_descargas.html> [ingresado 26 de agosto de 2007]

como consecuencia el incremento de la pobreza urbana y rural debido a los cultivos ilícitos, a los procesos masivos de desplazamiento forzado y migraciones campesinas. El desgüeño administrativo y la incapacidad de efectiva respuesta al sector rural ha sido una constante en los entes creados para el desarrollo de las políticas rurales²⁰⁵. Ante estos acontecimientos el gobierno nacional ha generado programas para la financiación de proyectos de índole agroindustrial, delegando a las siguientes entidades con la capacidad de fomentar la creación de empresas de bienes y servicios con impacto nacional y futuro internacional en el territorio Colombiano, entre las cuales se encuentra: el INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural), SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), CEINFI (Cátedra De Creación De Empresas Con Impacto Nacional y Futuro Internacional) y el PEC (Proyecto Emprendedores Colombia).²⁰⁶

La Línea Especial de Crédito (LEC) de AIS deben ser solicitados a través de cualquier intermediario financiero, como bancos, compañías de leasing, cooperativas financieras u otras entidades que ofrezcan servicios financieros. Toda solicitud debe ser estudiada por el intermediario financiero y cumplir con los requisitos y normas generales fijados por la Superintendencia Financiera, Finagro y por los reglamentos internos de crédito del respectivo intermediario. El intermediario financiero evalúa la viabilidad técnica, ambiental y financiera del proyecto, y la capacidad de endeudamiento del beneficiario.

²⁰⁵ EDGARDO JOSÉ MAYA VILLAZÓN, Comentarios de la Procuraduría al proyecto de ley de reforma social y agraria. [en línea]. Bogotá, octubre 18 de 2006. Disponible en <http://www.indepaz.org.co/xsys3/index.php?option=com_content&task=view&id=326&Itemid=38> [ingresado en 10 de abril de 2006]

²⁰⁶ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Ago ingreso seguro. [en línea]. Colombia. Disponible en: <http://www.ais.gov.co/MinAgricultura/web/05_descargas.html> [ingresado 26 de agosto de 2007]

11.2.2 Cálculo de indicadores.

Teniendo en cuenta que parte de la inversión fija será capitalizada mediante la línea de crédito especial Agro ingreso seguro, a continuación se describe las características del préstamo y su plan de pagos.

Tabla 11.3. Características y plan de pagos de un crédito financiero

Tipos de Productor	Asociaciones de productores			
Financiación	\$ 211.367.417 (44% de la inversión)			
Tasa de Interés al Usuario	DTF* + 5% e.a. (12.8%)			
Plazo	5 años			
Plan de pagos				
Periodo	Cuota	Interés	Capital Amortizar	Saldo
0				\$211.367.417
1	(\$59.801.847)	\$27.055.029	\$32.746.817,32	\$178.620.600
2	(\$59.801.847)	\$22.863.437	\$36.938.409,94	\$141.682.190
3	(\$59.801.847)	\$18.135.320	\$41.666.526,41	\$100.015.663
4	(\$59.801.847)	\$12.802.005	\$46.999.841,79	\$53.015.822
5	(\$59.801.847)	\$6.786.025	\$53.015.821,54	\$0

Debido que parte del proyecto se financiara con un crédito bancario, el Costo de Capital (Ck) varía, a continuación se describe su nuevo cálculo:

Tabla 11.4. Cálculo del Costo de Capital para el escenario 3.

Acreeedores	Participación (\$)	Participación (%)	interés	Ck
Pasivo financiero	\$ 211.367.417	44%	20,75%	9,13%
Socios	\$ 312.208.907	56%	18,51%	10,37%
Total	\$ 523.576.324	100%		19,50%

* DTF = 7.8 % promedio año 2007. Fuente:

<www.planeacionantioquia.gov.co/descargas/vision_economica/visioneconomica1> [ingresado 25 agosto de 2007]

A partir de los cálculos anteriores se realizará el nuevo programa de inversiones (con financiación), teniendo en cuenta que se gestionarán el 100% de los recursos para la compra del Material Vegetal.

Tabla 11.4. Programa de inversiones (con financiación)

Periodo	0	1	2	3	4	5
1) Flujo original de inversión fija	\$ -526.575.124					
2) Recursos de crédito	\$ 211.367.417					
3) Recursos gestionados para la compra de semillas	\$ 267.888.889					
3) Amortización de Crédito		\$ 32.746.817	\$ 36.938.410	\$ 41.666.526	\$ 46.999.842	\$ 53.015.822
4) Flujo ajustado de Inversión	\$ -47.318.818	\$ 32.746.817	\$ 36.938.410	\$ 41.666.526	\$ 46.999.842	\$ 53.015.822

Basado en los resultados anteriores y en el flujo de caja del proyecto (ver anexo H), a continuación se presenta el cálculo de los indicadores.

Tabla 11.5. Resultados del escenario 2

VPN	\$ 191,805.105	>	0
TIR	98.2%	>	19.41%

11.2.3 Conclusiones.

A partir de los resultados anteriores se obtuvieron las siguientes conclusiones.

- El VPN arrojó un valor positivo, lo que quiere decir que además del costo de oportunidad se esta ganando una cantidad adicional (\$ 191.805.105), por lo cual se recomienda invertir en el proyecto, teniendo en cuenta que la tasa de oportunidad del proyecto es de 19.41%.
- La TIR del proyecto en este escenario es de 98.2% mayor que la tasa de descuento (19.41%), lo que quiere decir que la tasa de retorno del proyecto es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero, y además de ello produce un rendimiento adicional, por lo cual resulta llamativo.
- Como se pudo observar la TIR y el VPN sufrieron un alza considerable en este escenario, a tal término que el proyecto se muestra atractivo para su inversión; esto nos quiere decir que la inversión fija del proyecto es alta para los rendimientos que ofrece el proyecto en su horizonte en condiciones normales, por tal motivo se debe buscar patrocinadores que subsanen parte de esta inversión fija como se describe en este escenario, apoyados en el hecho de que el proyecto tiene gran contenido social.

11.3 ESCENARIO 3. DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE EXTRACCIÓN.

En este escenario se planteará una disminución de los tiempos de extracción derivado de la mejora en los procesos de hidrodestilación; en la siguiente tabla se muestran dichos tiempos con un ahorro de 10 minutos en cada hidrodestilación por planta, partiendo de los datos iniciales obtenidos en el estudio técnico.

Tabla 11.6. Tiempos mínimos permisibles para la extracción de aceites esenciales

Nº	Nombre común	Nombre científico	Antigua Duración de la extracción (h)	Nueva Duración de la extracción (h)
1	Cidrón	Lippia citriodora	2	1.83
2	Romero	Rosmarinus officinalis L	2	1.83
3	Patchouli	Pogostemon cablin	4	3.83
4	Geranio	Pelargonium graveolens	2	1.83

Se debe tener en cuenta que al disminuir los tiempos de extracción, el hidrodestilador quedará cesante el tiempo ahorrado (10 minutos por extracción); para evitar este despilfarro, se aumentarán el número de hectáreas a sembrar, de tal manera que la utilización del destilador sea igual. Teniendo en cuenta lo mencionado, es necesario cultivar 32.3 hectáreas de plantas aromáticas en cada zona, los datos de producción se describen en el anexo I.

11.3.1 Variables del escenario.

Los tiempos de extracción de los aceites esenciales están en función de la calidad del aceite por extraer y de la estabilidad de sus constituyentes; ya que en la mayoría de los casos éstos tienden a degradarse cuando se someten a altas temperaturas u otro tipo de tratamiento extremo²⁰⁷.

²⁰⁷ SEMARNAT, Aceites Esenciales, [en línea]. México. Disponible en <<http://www.semarnat.gob.mx/pfnm/AceitesEsenciales.html>> [ingresado en 11 de abril de 2007]

11.3.2 Cálculo de indicadores.

Partiendo de los resultados obtenidos en el flujo de caja del proyecto (ver anexo J), a continuación se describe el cálculo de los indicadores.

Tabla 11.7. Resultados del escenario 3.

VPN	-\$ 121,007,913	<	0
TIR	9.80%	<	18.5%

11.3.3 Conclusiones.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el presente escenario se concluye lo siguiente:

- El valor del VPN es negativo, lo que quiere decir que el proyecto no es recomendable, pues el valor presente de los ingresos son menores que el valor presente de los egresos.
- El valor que arroja la TIR es menor que la tasa de descuento, lo que quiere decir que no es conveniente invertir, pues no se alcanza la mínima rentabilidad esperada.

11.4 ESCENARIO 4. AUMENTANDO EL NÚMERO DE HECTÁREAS A CULTIVAR EN CADA ZONA.

En el presente escenario se analizará la capacidad que tiene el proyecto para responder al aumento del número de hectáreas a cultivar en cada zona, valorando su factibilidad.

A diferencia del anterior escenario, en este se utilizarán los tiempos iniciales de extracción obtenidos en el estudio técnico. Con el fin de evaluar una mayor capacidad se dispondrá de un mayor número de hectáreas para el cultivo de plantas aromáticas.

Teniendo en cuenta una disponibilidad de 43 hectáreas para cultivo de plantas aromáticas en cada zona, se analizará la influencia que tienen los costos fijos en los Flujos de Caja del Proyecto al aumentar el nivel de producción, observado su repercusión en los indicadores calculados. Los datos de producción se describen en el anexo K.

11.4.1 Variable del escenario.

Existen economías de escala en la producción de un bien cuando el costo medio del mismo disminuye, en el largo plazo, al aumentar la escala en que se lo produce. Esta se produce por que los costes fijos se reparten entre más unidades producidas (disminución del coste medio), a causa del aumento en los niveles de producción²⁰⁸.

²⁰⁸ CARLOS SABINO, Diccionario de Economía y Finanzas. Ed. Panapo. [en línea]. Caracas, 1991. Disponible en <<http://www.eumed.net/cursecon/dic/E.htm>> [ingresado en 11 de abril de 2007]

Los niveles de producción de una planta extractora de aceites esenciales están limitados por la capacidad de procesamiento del hidrodestilador, el cual es determinante en la cantidad de kilogramos de aceites esenciales a producir.

11.4.2 Cálculo de indicadores.

Para un nivel de producción de Material Vegetal de 43 hectáreas y una tasa de oportunidad de 18.51%, a continuación se presenta el cálculo del VPN y la TIR, partiendo de los resultados obtenidos en el Flujo de Caja del Proyecto (ver anexo L).

Tabla 11.8. Resultados del escenario 4.

V.P.N	\$ 103,889,903	>	0
T.I.R	23.83%	>	18.51%

11.4.3 Conclusiones.

A partir de los resultados obtenidos en el numeral anterior, y observando el criterio de decisión de los indicadores, se obtuvieron a las siguientes conclusiones:

- El valor del V.P.N es mayor que cero ($\$ 103.889.903 > 0$), queriendo decir que es recomendable invertir en el proyecto, pues este genera un remanente de dinero.
- La T.I.R en este escenario es mayor que la tasa de descuento, por tal motivo es recomendable invertir, pues la tasa obtenida compensa el costo de oportunidad y además de ello produce un rendimiento adicional.
- Como se pudo observar en el presente escenario, el aumento de las hectáreas a cultivar, permiten que el proyecto supere la rentabilidad esperada (18.5%) y cubra en su totalidad la inversión inicial, debido a la economía de escala.

CONCLUSIONES

Al realizar la visita y poder estar en contacto con los diferentes actores de esta cadena productiva, se llegaron a las siguientes conclusiones sobre el estado actual de las zonas:

- Existen muy pocas empresas (de mediano tamaño) que realmente están produciendo Aceites Esenciales.
- Los pequeños cultivos existentes de plantas aromáticas en los municipios de Bolívar, El Peñón y San Gil, no son aprovechados idóneamente con respecto a las riquezas de sus tierras.
- El cultivo de plantas aromáticas y su posterior extracción del Aceite Esencial Crudo, ofrece en la región la posibilidad de incursionar en una industria novedosa en Colombia, generar empleo y contribuir en el desarrollo económico de la región.
- Hay un gran interés por el desarrollo del sector, pero pocos empresarios se han arriesgado a invertir en empresas productoras, debido a factores tales como el desconocimiento de la Tecnología de Extracción y Refinación, la falta de suministro de materia prima vegetal adecuada, para la producción de bajo costo y alta calidad.
- Faltan incentivos por parte del Gobierno Nacional para acompañarlos en el desarrollo del sector.

- Las especies promisorias cuentan con un gran potencial a desarrollar, pero hace falta un programa estructurado que permita el encadenamiento de las diferentes fases de desarrollo, incluyendo la parte agrícola, tecnológica y comercial.

El mercado de Aceites Esenciales a nivel mundial de acuerdo con la información recolectada en el estudio de mercados, se caracteriza por el alto volumen en dinero de importaciones que se realizan en los Estados Unidos, y son utilizadas por las industrias de consumo masivo en empresas multinacionales, mostrando que existe una oportunidad de negocio si se logra entrar en este comercio.

El mercado de aceites esenciales tiene la característica de ser restringido en cuanto a cantidades de demanda debido a que ésta ya se encuentra desarrollada a nivel mundial; aunque sí existen variaciones en cuanto al nivel del producto demandado. La tendencia se dirige por ejemplo hacia aceites de calidad homogénea y hacia variedades cada vez más sofisticadas, como es el caso del aceite esencial de Geranio y Romero, con una relación precio-volumen muy alta, muy demandado por las industrias de perfumería.

La viabilidad técnica del proyecto se sustenta en que el proceso y la maquinaria utilizados para la obtención de aceites esenciales crudos son de base tecnológica muy sencilla, que no genera ninguna dificultad para su desarrollo en una zona rural del país.

Se estableció que el proceso productivo para la extracción del Aceite Esencial Crudo permite sincronizar las tareas unas a continuación de otras, estableciendo un proceso de producción lineal, el cual facilita el manejo de inventarios.

Las condiciones ambientales en que se tiene planteado el proyecto no representan un impedimento para el desarrollo del mismo, debido a que no genera impactos nocivos sobre el medio ambiente o la población afectada, el gas propano utilizado para el proyecto, emite contaminantes muy bajos, y además es apropiado para la generación de la energía necesaria para operar la maquinaria y equipos requeridos en el proceso de extracción de aceites esenciales crudos.

Las implicaciones sociales de la puesta en marcha del proyecto son favorables tanto para la comunidad de Bolívar como de San Gil, tomando en cuenta que ésta representa una alternativa para la sustitución de cultivos ilícitos, generación de empleo directo para familias de la zona y un mejoramiento en las condiciones de vida de sus habitantes.

El proyecto evaluado no presenta impedimentos legales para su puesta en marcha, puesto que se trata de una alternativa agroindustrial para el cultivo y procesamiento de plantas aromáticas, que no requiere de una reglamentación compleja para su desarrollo. El proyecto no atenta contra ningún aspecto legislativo colombiano.

Los resultados obtenidos en el estudio financiero muestran que económicamente el proyecto no es recomendable financieramente, debido que la tasa de retorno de la inversión está por debajo de la tasa de descuento calculada ($18.5\% > 5.04\%$), y los flujos calculados en el horizonte del proyecto no sustentan la inversión inicial lo cual se ve reflejado en un VPN de \$-169.350.434.

En el análisis de sensibilidad realizado se demostró que la inversión fija del proyecto es alta para los rendimientos que ofrece en su horizonte, y teniendo en

cuenta el gran contenido social que el proyecto ofrece; se llegó a la conclusión que es un proyecto factible en la medida que exista apoyo por parte del sector público.

BIBLIOGRAFÍA

- **MIRANDA MIRANDA**, Juan José, Gestión de proyectos: evaluación financiera económica social ambiental. 5ª. ed. Bogotá: MM editores, 2005.
- **BACA URBINA**, Gabriel, Evaluación de proyectos. McGraw Hill. 4 ed.
- **CHEASE-JACOBS-AQUILANO**, Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición, Mc Graw Hill. México, 2004.
- **ARNALDO BANDONI**, Los recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica, Universidad Nacional de la Plata, 1º Edición-2000 Argentina.
- **BLANCO, C., STASHENKO, E.E., COMBARIZA, M.Y., MARTÍNEZ, J.R.** (1995) Comparative study of Colombian citrus oils by high-resolution gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry, J. Chromatograph.
- **KATAR HUSAIN**, Essential Oil Plants an their Cultivation, Central Institute of medicinal and Aromatic Plants.
- **J. C. CHALCHAT, R. P. GARRY, A. MICHET, B. BENJILALI AND J. L. CHABART**, Essential oils of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). The chemical composition of the oils of various origins (Morocco, Spain, France). J. Essent. Oil Res., 5, 613-618 (1993).

- **HERNAN PABON BARAJAS**, Fundamentos de costos, editorial UIS, primera edición, Bucaramanga, Colombia, 2003.

Paginas web

- DEPOSITO DE DATOS DE LA FAO, Desarrollo de productos forestales no madereros en América latina y el Caribe, [En línea]. Enero 2002. Disponible en <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T2360S/T2360S00.htm>[ingresado en 10 de noviembre de 2005]
- COLCIENCIAS, Tecnología de arrastre con vapor. [En línea]. 2002. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/agenda/pdfs/pn_66.pdf>[ingresado en 10 de enero de 2006]
- AGROINDUSTRIAS, Agroexportación, [En línea]. Febrero de 2006. Disponible en: <http://www.agroindustrias.org/top_agroexpotacion_index.shtml> [ingresado en 6 de agosto de 2006]
- FARMACIA SERRA MANDRI, Aromaterapia preguntas y respuestas, agosto de 2005. [En línea]. Disponible en: <http://www.farmaciaserra.com/Revista/Articulo_Pr.asp?i=6s4df6a418&Cl=5000> [ingresado en 10 de diciembre de 2006]
- ING. AGRÓNOMAS ANA CURIONI Y MARÍA GARCÍA, Tecnología de Producción de las Aromáticas de Hojas. [En línea]. Disponible en <<http://www.agroalternativo.com.ar/docs/aromaticashojas.htm>>[ingresado en 12 de septiembre de 2006]

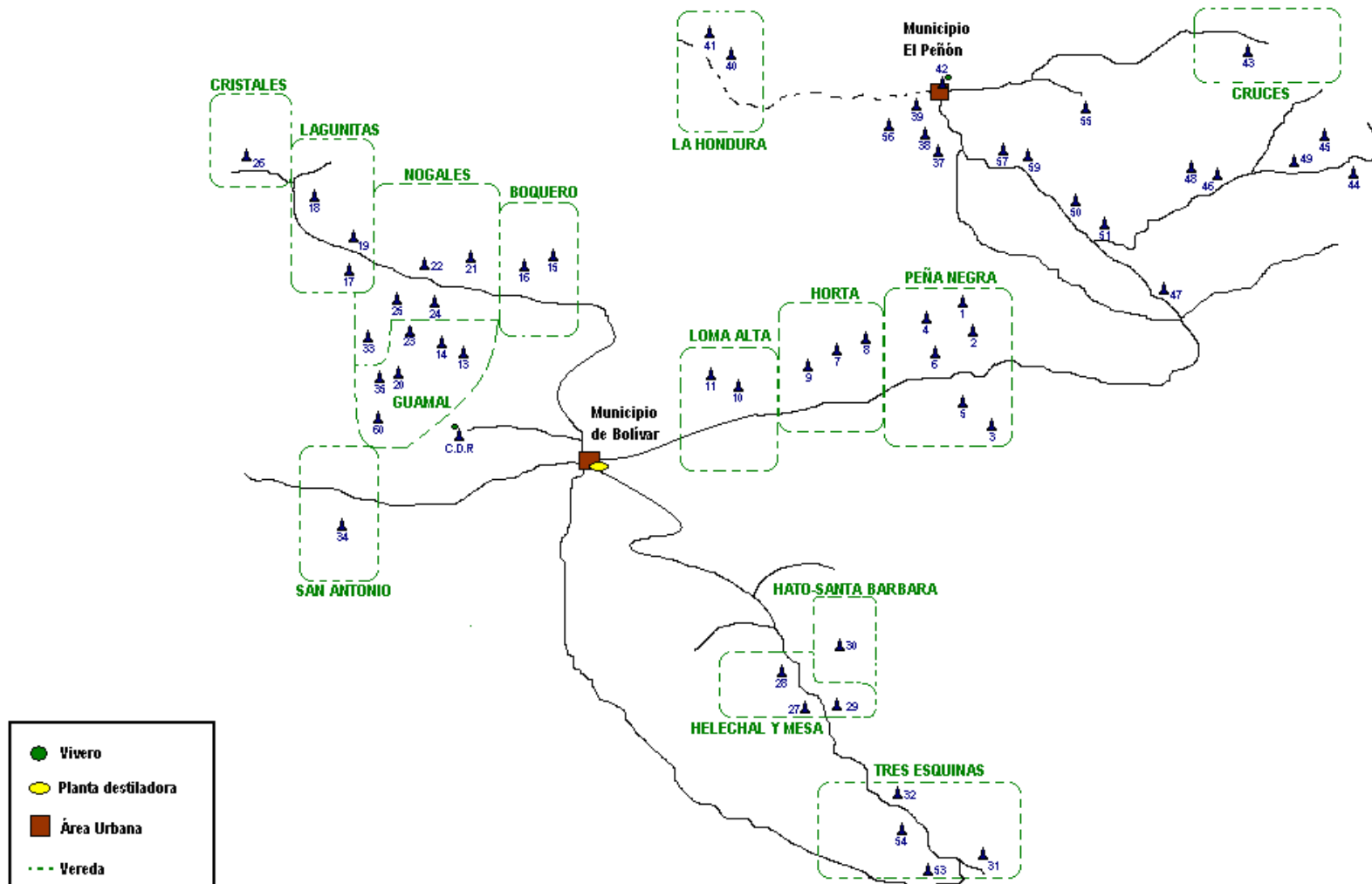
- NURIA RAMÍREZ DE LA TORRE, Aceite Esencial de Romero. [En línea]. 2005. disponible en <<http://www.alambiques.com/aceites/romero.htm>>[ingresado en 5 de agosto de 2006]
- INFOJARDIN, Cidrón. [En línea]. 2002. Disponible en <<http://www.infojardin.com/fichas/arbustos/aloesia-triphylla-hierba-luisahierbaluisa.htm>>[ingresado en 5 de octubre de 2006]
- HERBOTECNIA, Cedron. [En línea]. Disponible en <<http://www.herbotecnia.com.ar/aut-cedron.html>>[ingresado en 10 de octubre de 2006]
- JOAN SISA, Pachouli. Ecoaldea. [En línea]. 1996. Disponible en <<http://ecoaldea.com/plmd/pachuli.htm>>[ingresado en 2 de septiembre de 2006]
- M. GRIEVE, Patchouli. Botanical. [En línea]. 1995. Disponible en <<http://www.botanical.com/botanical/mgmh/p/patcho15.html>>[ingresado en 2 de septiembre de 2006]
- UNIVERSITY OF OKLAHOMA DEPARTMENT OF BOTANY & MICROBIOLOGY, Pogostemon patchouli. [En línea]. 1996. Disponible en <<http://www.plantoftheweek.org/week247.shtml>>[ingresado en 16 de octubre de 2006]
- ROBERTO RAMÍREZ C, Características de los suelos de altillanura plana y acondicionamiento mediante el uso de correctivos, fertilizantes, y abonos orgánicos, noviembre de 2002, 59 p, [En línea]. disponible

en: <http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/200671910301_Suelo%20de%20altillanura%20plana.pdf> [ingresado en 15 de enero de 2007]

- CERTIFICATION OF ENVIRONMENTAL STANDARDS GMBH, Gallinaza Convencional, 2007, [En línea]. disponible en: <http://www.ceres-cert.com/sp_gallinaza_convencional.html> [ingresado en 30 de enero de 2007]
- MANUAL DEL CULTIVO DEL ORÉGANO, Perú, 2006, 7 p. [En línea]. disponible en: <http://200.48.189.35/sitios/grde_oregano/descargas/manual_cultivo_oregano.pdf> [ingresado en 15 de noviembre de 2006]
- JOSÉ SÉLIMO MUÑOS TROCHEZ, Compostaje en pescador cauca: Tecnología apropiada para el manejo de residuos orgánicos y su contribución a la solución de problemas medioambientales, Universidad Nacional de Colombia, 2005, 9 p. [En línea]. Disponible en: <http://www.ciat.cgiar.org/ipra/pdf/Compostaje_Pescador.pdf> [ingresado en 30 de enero de 2006]

ANEXO A

Distribución de las parcelas Bolívar – El Peñón



ANEXO B

Resumen de inversiones

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
INVERSIONES FIJAS			
Preparación del terreno Bolívar- El Peñón			
M.O	760.5	\$ 22,198	\$ 16,881,579
Material Organico	30	\$ 95,160	\$ 2,854,800
Transporte del material organico	1	\$ 1,200,000	\$ 1,200,000
M.O. no calificada	29.7	\$ 4,500	\$ 133,650
Total preparación del terreno Bolívar- El Peñón			\$ 21,070,029
Preparación del terreno San Gil			
M.O	766.5	\$ 22,198	\$ 17,014,767
Material Organico	30	\$ 95,160	\$ 2,854,800
Transporte del material organico	1	\$ 1,350,000	\$ 1,350,000
M.O. no calificada	29.7	\$ 4,500	\$ 133,650
Total preparación del terreno San Gil			\$ 21,353,217
Siembra Bolívar- El Peñón			
M.O	480	\$ 22,198	\$ 10,655,040
Esquejes:			
1. Cidrón	111111	\$ 250	\$ 27,777,778
2. Limonaria	0	\$ 100	\$ 0
3. Vetiver	0	\$ 70	\$ 0
4. Romero	90000	\$ 300	\$ 27,000,000
5. Patchouli	75000	\$ 400	\$ 30,000,000
6. Geranio	250000	\$ 200	\$ 50,000,000
7. Artemisia	0	\$ 180	\$ 0
Transporte Material Vegetal	1	\$ 1,725,000	\$ 1,725,000
Total Siembra Bolívar- El Peñón			\$ 147,157,818
Siembra San Gil			
M.O	484.5	\$ 22,198	\$ 10,754,931
Esquejes:			
1. Cidrón	111111	\$ 250	\$ 27,777,778
2. Limonaria	0	\$ 100	\$ 0
3. Vetiver	0	\$ 70	\$ 0
4. Romero	90000	\$ 300	\$ 27,000,000
5. Patchouli	50000	\$ 400	\$ 20,000,000
6. Geranio	291667	\$ 200	\$ 58,333,333
7. Artemisia	0	\$ 180	\$ 0
Transporte Material Vegetal	1	\$ 1,550,000	\$ 1,550,000
Total Siembra San Gil			\$ 145,416,042
Herramientas para el cultivo			
Azadón	240	\$ 12,000	\$ 2,880,000
Tijeras	240	\$ 8,000	\$ 1,920,000
Manguera	120	\$ 30,000	\$ 3,600,000
Pica pasto mecánica pequeña	4	\$ 300,000	\$ 1,200,000
Sacos	600	\$ 200	\$ 120,000
Total herramientas para el cultivo			\$ 9,720,000

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Equipos de oficina			
Escritorios	6	\$ 220,000	\$ 1,320,000
Teléfonos	4	\$ 90,000	\$ 360,000
Sillas ejecutivas	8	\$ 112,000	\$ 896,000
Archivadores	6	\$ 219,000	\$ 1,314,000
Máquinas eléctricas	2	\$ 250,000	\$ 500,000
Fax Phanasonic	2	\$ 248,000	\$ 496,000
Computador Pentium IV 3200 GHZ	2	\$ 2,800,000	\$ 5,600,000
Botiquín	2	\$ 45,000	\$ 90,000
Extintor	2	\$ 130,000	\$ 260,000
Mesa metálica de seis puestos	2	\$ 350,000	\$ 700,000
Total Equipos de oficina			\$ 11,536,000
Construccion viveros			
Bolívar – El Peñón			
Postes	176	\$ 3,000	\$ 528,000
Alambre	12	\$ 4,000	\$ 48,000
Polisombra	680	\$ 3,000	\$ 2,040,000
Puntillas	4	\$ 1,700	\$ 6,800
Bolsas	240	\$ 700	\$ 168,000
Rociadores	8	\$ 15,000	\$ 120,000
Manguera	4	\$ 30,000	\$ 120,000
Llave de paso	4	\$ 5,000	\$ 20,000
Carretilladas de Arena	80	\$ 7,000	\$ 560,000
M.O	1	\$ 600,000	\$ 600,000
Total vivero Bolívar			\$ 4,210,800
Total vivero El Peñón			\$ 4,210,800
Zapatoca			
Postes	176	\$ 3,000	\$ 528,000
Alambre	12	\$ 4,500	\$ 54,000
Polisombra	680	\$ 3,000	\$ 2,040,000
Puntillas	4	\$ 1,900	\$ 7,600
Bolsas	240	\$ 700	\$ 168,000
Rociadores	8	\$ 16,000	\$ 128,000
Manguera	4	\$ 30,000	\$ 120,000
Llave de paso	4	\$ 5,000	\$ 20,000
Carretilladas de Arena	80	\$ 8,000	\$ 640,000
M.O	1	\$ 600,000	\$ 600,000
Total vivero Zapatoca			\$ 4,305,600

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Total
Maquinaria y equipos de producción			
Mesa metálicas de 2,5x1	2	\$ 360,000	\$ 720,000
Mesa metálica de 2x1,5	2	\$ 320,000	\$ 640,000
Tijeras	2	\$ 5,000	\$ 10,000
Sistema de lavado con tres salidas	2	\$ 750,000	\$ 1,500,000
Peso electrónico capacidad 500 kg	2	\$ 650,000	\$ 1,300,000
Cilindro de 100 lb	2	\$ 150,000	\$ 300,000
Destilador			
2. Fabricación Equipo HD 300kg	2	\$ 40,000,000	\$ 80,000,000
3. Accesorios			
Torre de enfriamiento modelo PP 40 S, marca PROTON	2	\$ 5,454,000	\$ 10,908,000
Suministro e instalación sistema de encendido eléctrico para quemador de gas.	2	\$ 1,860,000	\$ 3,720,000
Control del nivel de agua	2	\$ 400,000	\$ 800,000
Tuberías y válvulas	2	\$ 1,000,000	\$ 2,000,000
Válvula V.S.G. 1/2"x3/4"	2	\$ 400,000	\$ 800,000
Grúa telescópica motor 2 ton	2	\$ 870,000	\$ 1,740,000
4. Instalación del equipo			
Transporte de equipos	1	\$ 2,150,000	\$ 2,150,000
Obras civiles			
Planta 1: Bolívar- El Peñón	1	\$ 850,000	\$ 850,000
Planta 2: San Gil	1	\$ 550,000	\$ 550,000
Total Maquinaria y Equipos de producción			\$ 107,988,000
Latas metálicas de aluminio (40x15)	24	\$ 12,000	\$ 288,000
Estantes metálicos 2.5x2x1.5 m	4	\$ 500,000	\$ 2,000,000
TOTAL INVERSIÓN FIJA			\$ 479,256,306
INVERSIÓN DIFERIDA			
Estudio de Suelos Bolívar - El Peñón	30	\$ 80,000	\$ 2,400,000
Estudio de Suelos San Gil	24	\$ 86,000	\$ 2,064,000
1. Diseño del equipo de hidrodestilación de 300 kg	1	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000
Gastos por Trámites legales			\$ 1,700,000
Gastos Preoperativos (Capacitación)			\$ 800,000
Gastos de certificación INVIMA			
Certificado INVIMA para materia prima			\$ 27,200
Certificado INVIMA que cubre con todas las condiciones de salubridad para cada especie de aceite			\$ 1,754,000
Solicitud de visita			\$ 367,200
Solicitud de certificado			\$ 149,600
Total gastos de certificación INVIMA			\$ 2,148,400
Total inversión diferida			\$ 11,612,400
CAPITAL DE TRABAJO			
Inversión de capital de trabajo			\$ 47,320,018
TOTAL INVERSIÓN INICIAL			\$ 538,188,724

ANEXO C

Guía Laboral 2007²⁰⁹

INFORMACION GENERAL	
Salario Mínimo	\$433.700
Salario Mínimo Diario	\$ 14.457
Auxilio de Transporte	\$ 50.800
Parte Salarial de Sal. Min. Integral	\$ 4.337.000
Parte Prestacional de Sal. Min. Integral	\$ 1.301.100
Fecha Límite Consignar Cesantías	14 de Febrero 2007

PAGOS PARAFISCALES	
SENA - Base Salarial	2%
ICBF - Base Salarial	3%
Cajas - Base Salarial	4%

SEGURIDAD SOCIAL			
Salud	12,5%	Trabajador	4%
		Empleador	8,5%
Pensión	15.5%	Trabajador	3.875%
		Empleador	11.625%
Fondo de solidaridad Pensional	Cotizantes con ingreso igual o superior a 4 SMMLV tendrán un aporte adicional sobre su ingreso base de cotización. (D.R. 1748/95, D.R. 1474/97, D.R. 1513/98).		

²⁰⁹ Fuente: KPMG, guía laboral 2007, [en línea] disponible en: http://www.kpmg.com.co/guia_laboral_web_2007/prestaciones_sociales.htm, [ingresado en 20 de febrero de 2007]

PRESTACIONES SOCIALES	
A cargo del Empleador	
Prima de servicios Art. 306 C.S.T.	Un mes de salario pagadero así: una quincena el último día de junio y otra quincena en los primeros veinte días de diciembre o proporcional al tiempo laborado.
Calzado y vestido de labor Art. 230 C.S.T.	Cada 4 meses, un par de zapatos y un vestido de labor al trabajador cuya remuneración mensual sea hasta 2 veces el smmlv
Auxilio de cesantía Art. 249 y s.s. C.S.T.	Un mes de salario por cada año de servicios y proporcionalmente por fracción de año.
Interés cesantía L. 52/75	El 12% anual o proporcional por fracción con respecto a la suma causada en el año o en la fracción que se liquide definitivamente.
Descanso remunerado en lactancia Art. 238 C.S.T.	Dos descansos, de treinta (30) minutos cada uno, dentro de la jornada, durante los primeros seis meses de edad.
Vacaciones (*) Art. 186 y s.s. C.S.T.	Por un (1) año de servicio, 15 días de descanso remunerado.
Auxilio de Transporte (*) L. 15/59	Tienen derecho los trabajadores que devenguen hasta 2 smmlv.
(*) Las vacaciones no son propiamente una prestación social. Se trata de otros pagos laborales a cargo del Empleador.	
A cargo de Entidades de Seguridad Social	
Enf. no profesional Art. 227 C.S.T.	Accidente de trabajo
Maternidad - Neonatos Art. 236 s.s. C.S.T.	Pensión (vejez, invalidez) Art. 260 s.s. C.S.T.
Enfermedad profesional Art. 199 s.s. C.S.T.	Atención inicial de urgencias
A cargo de las cajas de compensación familiar está el subsidio familiar y el subsidio al desempleo.	

JORNADA DE TRABAJO Art. 160 y s.s. C.S.T.	
Trabajo ordinario	6:00 a.m. a 10:00 p.m.
Trabajo nocturno	10:00 p.m. a 6:00 a.m.
Jornada máx. Legal	8 diarias 48 semanales
Jornada especial	6 diarias 36 semanales

SMMLV >>>>>>>	1	2	3
Salario Base	\$ 433,700	\$ 867,400	\$ 1,301,100
Salud	\$ 36,865	\$ 73,729	\$ 110,594
Pensión	\$ 50,418	\$ 100,835	\$ 151,253
Arp	\$ 2,264	\$ 4,528	\$ 6,792
Parafiscales	\$ 39,033	\$ 78,066	\$ 117,099
Cesantías	\$ 40,375	\$ 76,517	\$ 112,658
Prima	\$ 40,375	\$ 76,517	\$ 108,425
Intereses	\$ 4,845	\$ 9,182	\$ 13,011
Vacaciones	\$ 18,071	\$ 36,142	\$ 54,213
Prestaciones* (1)	\$ 103,666	\$ 198,357	\$ 288,307
Seguridad* (2)	\$ 128,579	\$ 257,158	\$ 385,737
Total (1)+(2)	\$ 232,245	\$ 455,515	\$ 674,044
% prestacional	54%	53%	52%

* Prestaciones Sociales = Cesantías + Prima + Intereses + Vacaciones

• Seguridad Social = Salud + Pensión + Arp + Parafiscales

ANEXO D

Consumo de servicios

DESTILADOR		300 Kg				M.V por destilación (Kg)	Rendimi ent (%/p /p)	A.E por destilación (Kg)
Costos de S.P para el destilador de 300 Kg								
Plantas	Duración de la Extracción	Consumo Energía Kw	Consumo Agua (m3)	Consumo Gas (m3/h)	Consumo de Gas			
Cidrón	2	2.4145	2	5.5	14.32	300	0.4	1.2
Estragón F	2					300	0.5	1.5
Geranio	2					300	0.4	1.2
Vetiver	12					300	1.0	3.0
Romero	2					300	1.0	3.0
Patchouli	4					300	0.4	1.2
Limonaria	2					300	0.4	1.2

Servicio	Costo	
	Bolívar-EI Peñón	San Gil
LUZ (Kw-h)	\$ 265	\$ 287
AGUA (M3)	\$ 430	\$ 689
GAS (M3/h)	\$ 630	
GAS (Lb)		\$ 720

Plantas	Bolívar-EI Peñón				San Gil			
	Costo Energia (\$/kg)	Costo Agua (\$/kg)	Costo Gas (\$/kg)	Costo Total por kg	Costo Energia (\$/kg)	Costo Agua (\$/kg)	Costo Gas (\$/kg)	Costo Total por kg
Cidrón	\$ 1,066	\$ 1,433	\$ 5,774	\$ 8,273	\$ 1,154	\$ 2,296	\$ 17,184	\$ 20,633
Limonaria	\$ 1,066	\$ 1,433	\$ 5,774	\$ 8,273	\$ 1,154	\$ 2,296	\$ 17,184	\$ 20,633
Romero	\$ 426	\$ 573	\$ 2,309	\$ 3,309	\$ 461	\$ 918	\$ 6,874	\$ 8,253
Estragón F	\$ 853	\$ 1,147	\$ 4,619	\$ 6,618	\$ 923	\$ 1,836	\$ 13,747	\$ 16,507
Geranio	\$ 1,066	\$ 1,433	\$ 5,774	\$ 8,273	\$ 1,154	\$ 2,296	\$ 17,184	\$ 20,633
Patchouli	\$ 2,132	\$ 2,867	\$ 11,547	\$ 16,546	\$ 2,307	\$ 4,591	\$ 34,368	\$ 41,266
Vetiver	\$ 2,558	\$ 3,440	\$ 13,857	\$ 19,855	\$ 2,769	\$ 5,509	\$ 41,242	\$ 49,520

ANEXO F

Betas totales del sector²¹⁰

<i>Industry Name</i>	<i>Number of Firms</i>	<i>Unlevered Beta corrected for cash</i>	<i>Correlation with market</i>	<i>Total Beta (Unlevered)</i>
Advertising	36	0.89	41.98%	2.11
Aerospace/Defense	73	0.84	42.40%	1.99
Air Transport	56	1.17	46.37%	2.52
Apparel	64	0.89	31.89%	2.79
Auto & Truck	31	0.72	63.17%	1.15
Auto Parts	64	0.77	39.82%	1.93
Bank	550	0.47	53.39%	0.89
Bank (Canadian)	7	0.7	75.60%	0.93
Bank (Foreign)	4	NA	74.75%	NA
Bank (Midwest)	37	0.61	67.36%	0.9
Beverage (Alcoholic)	27	0.56	35.89%	1.57
Beverage (Soft Drink)	21	0.66	51.66%	1.28
Biotechnology	105	1.61	31.14%	5.16
Building Materials	47	0.91	36.99%	2.46
Cable TV	23	1.35	48.41%	2.78
Canadian Energy	14	0.67	40.19%	1.67
Cement & Aggregates	13	0.87	48.33%	1.81
Chemical (Basic)	24	0.83	49.15%	1.69
Chemical (Diversified)	36	0.9	50.70%	1.77
Chemical (Specialty)	94	0.87	42.28%	2.05
Coal	16	1.6	48.57%	3.29
Computer Software/Svcs	425	2	33.08%	6.04
Computers/Peripherals	148	2.14	35.27%	6.06
Diversified Co.	134	0.79	45.97%	1.71
Drug	334	1.6	34.39%	4.64
E-Commerce	60	2.5	39.49%	6.34
Educational Services	37	1.17	32.85%	3.56
Electric Util. (Central)	24	0.63	72.32%	0.87
Electric Utility (East)	29	0.63	71.24%	0.88
Electric Utility (West)	16	0.71	79.02%	0.89
Electrical Equipment	94	1.02	38.32%	2.67
Electronics	186	1.54	35.31%	4.37
Entertainment	101	1.12	49.02%	2.29
Entertainment Tech	31	2.55	41.15%	6.19
Environmental	96	0.62	27.67%	2.23
Financial Svcs. (Div.)	269	0.47	47.78%	0.98
Food Processing	123	0.63	41.80%	1.51
Food Wholesalers	21	0.62	42.93%	1.44

²¹⁰ DAMODARAN, Betas totales del sector. [En línea]. Enero del 2007. Disponible en <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>> [ingresado en 20 de marzo de 2007]

<i>Industry Name</i>	<i>Number of Firms</i>	<i>Unlevered Beta corrected for cash</i>	<i>Correlation with market</i>	<i>Total Beta (Unlevered)</i>
Foreign Electronics	10	1.07	69.79%	1.54
Furn/Home Furnishings	38	0.75	44.41%	1.68
Grocery	19	0.84	52.02%	1.62
Healthcare Information	34	1.22	38.38%	3.18
Home Appliance	14	0.82	43.66%	1.88
Homebuilding	41	0.71	53.77%	1.32
Hotel/Gaming	84	0.62	35.36%	1.74
Household Products	31	0.71	46.50%	1.53
Human Resources	35	1.26	47.56%	2.65
Industrial Services	230	0.92	33.85%	2.72
Information Services	41	0.99	57.51%	1.72
Insurance (Life)	40	0.98	62.01%	1.57
Insurance (Prop/Cas.)	97	0.88	57.88%	1.51
Internet	329	2.46	28.25%	8.7
Investment Co.	20	0.39	71.04%	0.55
Investment Co. (Foreign)	15	1.19	64.34%	1.85
Machinery	139	0.84	41.60%	2.03
Manuf. Housing/RV	19	0.96	42.49%	2.27
Maritime	46	0.58	43.96%	1.31
Medical Services	186	0.93	32.25%	2.89
Medical Supplies	279	1.12	35.99%	3.12
Metal Fabricating	37	0.94	38.47%	2.44
Metals & Mining (Div.)	82	0.99	32.03%	3.1
Natural Gas (Distrib.)	30	0.52	62.63%	0.83
Natural Gas (Div.)	34	0.8	56.86%	1.41
Newspaper	18	0.63	57.72%	1.09
Office Equip/Supplies	26	0.93	49.84%	1.87
Oilfield Svcs/Equip.	110	1.01	44.41%	2.27
Packaging & Container	36	0.64	49.76%	1.28
Paper/Forest Products	42	0.6	48.72%	1.23
Petroleum (Integrated)	30	0.95	52.20%	1.82
Petroleum (Producing)	178	0.8	32.21%	2.49
Pharmacy Services	20	0.91	48.37%	1.88
Power	41	2.08	33.89%	6.15
Precious Metals	67	0.88	28.21%	3.14
Precision Instrument	104	1.84	40.90%	4.51
Publishing	50	0.73	46.30%	1.58
R.E.I.T.	143	0.5	57.76%	0.86
Railroad	20	0.79	53.57%	1.48
Recreation	84	1.01	38.77%	2.61
Restaurant	81	0.74	41.46%	1.79
Retail (Special Lines)	164	1.02	40.43%	2.51
Retail Automotive	15	0.89	55.41%	1.6
Retail Building Supply	9	0.92	60.07%	1.54
Retail Store	51	0.87	43.48%	1.99

<i>Industry Name</i>	<i>Number of Firms</i>	<i>Unlevered Beta corrected for cash</i>	<i>Correlation with market</i>	<i>Total Beta (Unlevered)</i>
Securities Brokerage	32	0.78	56.11%	1.4
Semiconductor	124	3.19	50.18%	6.35
Semiconductor Equip	14	3.4	63.09%	5.39
Shoe	24	1.15	42.79%	2.68
Steel (General)	30	1.13	39.42%	2.87
Steel (Integrated)	16	1.39	28.96%	4.8
Telecom. Equipment	136	2.63	35.15%	7.48
Telecom. Services	173	1.15	39.90%	2.89
Thrift	248	0.54	49.94%	1.08
Tire & Rubber	10	0.9	38.78%	2.33
Tobacco	11	0.73	60.67%	1.21
Toiletries/Cosmetics	21	0.76	42.09%	1.81
Trucking	38	0.81	47.93%	1.69
Utility (Foreign)	6	0.67	56.39%	1.18
Water Utility	16	0.54	50.22%	1.08
Wireless Networking	73	2.22	37.59%	5.9
Other	1	1.05	10.52%	9.94
Market	7661	0.98	42.63%	2.29

ANEXO I

Escenario 3. Datos de Producción

Bolívar-El Peñón												
												Destilador de 300 kg
Nº	NOMBRE COMÚN	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Duración de la extracción (h)	Nº de extracciones x día (16 h)	Capacidad de procesamiento (kg) x día	Jornadas de extracción/ha/año	Jornadas de extracción/año	Rendimiento (%p/p)	kg de AE
1	Cidrón	2	9259	12.92	119630	1.83	9	2618	4	46	0.4	479
2	Romero	4	20000	4.85	96900	1.83	9	2618	8	37	1	969
3	Patchouli	3	16667	4.85	80750	3.83	4	1252	13	64	1	808
4	Geranio	3	27778	9.69	269167	1.83	9	2618	11	103	0.4	1077
TOTAL KILOGRAMOS DE ACEITE ESENCIAL (AE)												3332
32.3												250 días
San Gil												
												Destilador de 300 kg
Nº	NOMBRE COMÚN	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Duración de la extracción (h)	Nº de extracciones x día (16 h)	Capacidad de procesamiento (kg) x día	Jornadas de extracción/ha/año	Jornadas de extracción/año	Rendimiento (%p/p)	kg de AE
1	Cidrón	2	9259	12.92	119630	1.83	9	2618	4	46	0.4	479
4	Romero	4	20000	4.85	96900	1.83	9	2618	8	37	1	969
5	Patchouli	3	16667	3.23	53833	3.83	4	1252	13	43	1	538
6	Geranio	3	27778	11.31	314028	1.83	9	2618	11	120	0.4	1256
TOTAL KILOGRAMOS DE ACEITE ESENCIAL (AE)												3242
32.3												246 días
TOTAL KILOGRAMOS DE ACEITE ESENCIAL (AE) EN LAS DOS ZONAS												6574

ANEXO K

Escenario 4. Datos de producción

Bolívar-El Peñón												
Destilador de 300 kg												
Nº	NOMBRE COMÚN	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Duración de la extracción (h)	Nº de extracciones x día (16 h)	Capacidad de procesamiento (kg) x día	Jornadas de extracción/ha/año	Jornadas de extracción/año	Rendimiento (%p/p)	kg de AE
1	Cidrón	2	9259	17	159259	2	8	2400	4	66	0.4	637
2	Romero	4	20000	6	129000	2	8	2400	8	54	1	1290
3	Patchouli	3	16667	6	107500	4	4	1200	14	90	1	1075
4	Geranio	3	27778	13	358333	2	8	2400	12	149	0.4	1433
TOTAL KILOGRAMOS DE ACEITE ESENCIAL (AE)												4435
43												359 días
San Gil												
Destilador de 300 kg												
Nº	NOMBRE COMÚN	Número de cosechas al año	Material vegetal fresco x año x ha (kg)	Cantidad de hectáreas a sembrar	Material vegetal fresco a sembrar x año (kg)	Duración de la extracción (h)	Nº de extracciones x día (16 h)	Capacidad de procesamiento (kg) x día	Jornadas de extracción/ha/año	Jornadas de extracción/año	Rendimiento (%p/p)	kg de AE
1	Cidrón	2	9259	17	159259	2	8	2400	4	66	0	637
4	Romero	4	20000	6	129000	2	8	2400	8	54	1	1290
5	Patchouli	3	16667	4	71667	4	4	1200	14	60	1	717
6	Geranio	3	27778	15	418056	2	8	2400	12	174	0	1672
TOTAL KILOGRAMOS DE ACEITE ESENCIAL (AE)												4316
43												354 días
TOTAL KILOGRAMOS DE ACEITE ESENCIAL (AE) EN LAS DOS ZONAS												8751

ANEXO M
Manual de Funciones

I. IDENTIFICACION DEL CARGO	
Área:	ADMINISTRATIVA
Nombre del Cargo:	GERENTE
II. OBJETIVO DEL CARGO	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar los informes pertinentes para la Junta Directiva acerca del funcionamiento operativo de la empresa ▪ Controlar las funciones relacionadas con todas las áreas. ▪ Representar a la empresa frente a organizaciones industriales, comerciales y jurídicas. 	
III. DETALLE DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mensualmente presentar ante la Junta Directiva los informes relacionados con el desarrollo de las operaciones concernientes al proceso productivo 2. Ocasionalmente controlar y dirigir las actividades asignadas a cada persona 3. Periódicamente evaluar los resultados obtenidos con base en los objetivos propuestos 4. Mensualmente presidir las reuniones de la Junta Directiva 5. Ocasionalmente coordinar con las asociaciones involucradas en el proyecto los seminarios de capacitaciones y orientación para los trabajadores 6. Diariamente administrar y velar por la correcta distribución de los recursos económicos de la empresa 	
IV. ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACION:	Técnico Administrativo
EXPERIENCIA:	Requiere de un año de experiencia
HABILIDADES:	Requiere conocimiento administrativo y financiero. Destreza en el manejo de personal y en la solución de problemas laborales. Con características propias de un líder

V. RESPONSABILIDADES DEL CARGO	
POR CONTACTOS:	Contactos permanentes con los socios de la Junta Directiva y los trabajadores del negocio. Contactos ocasionales con autoridades departamentales, de comercio y las diferentes asociaciones involucradas en el proyecto.
POR MAQUINARIA Y EQUIPO:	No responde
POR PRODUCTOS Y MATERIALES:	No responde
POR SUPERVISION:	Supervisa a los empleados encargados de las diferentes áreas de la empresa
POR DINERO Y VALORES:	Responde por la apropiada distribución de los recursos económicos de la organización
POR ERRORES:	Descuido de la supervisión. Dar órdenes e instrucciones incorrectas. Realizar una administración inadecuada de los recursos financieros.
VI. NIVEL DEL CARGO	
Requiere un esfuerzo mental alto y un bajo esfuerzo físico	
VII. CONDICIONES DEL CARGO	
AMBIENTE DE TRABAJO:	Condiciones buenas de iluminación Ruido y temperaturas normales
RIESGO DEL CARGO:	No presenta

I. IDENTIFICACION DEL CARGO	
Área:	ADMINISTRATIVA
Nombre del Cargo:	SECRETARIA
II. OBJETIVO DEL CARGO	
Apoyar las actividades administrativas y de servicio al cliente de la empresa con el fin de contribuir al buen desarrollo de la gestión comercial, el cumplimiento de lo objetivos y metas propuestas.	
III. DETALLE DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Periódicamente realizar las actas y documentos requeridos por la Junta Directiva 2. Mensualmente recibir y despachar los pedidos correspondientes 3. Permanentemente organizar los registros referentes a la producción, costos, gastos e ingresos 4. Ocasionalmente servir de intermediaria entre las asociaciones involucradas en el proyecto 5. Ocasionalmente recibir reportes relacionados con la calidad de los productos 	
IV. ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACION:	Título de bachiller técnico comercial o académico
EXPERIENCIA:	Ninguna
HABILIDADES:	Requiere destreza en redacción y escritura de textos. Buena disposición en atención al cliente.
V. RESPONSABILIDADES DEL CARGO	
POR CONTACTOS:	Contactos permanentes con el Gerente de la Junta Directiva. Contactos ocasionales con las diferentes asociaciones involucradas en el proyecto.
POR MAQUINARIA Y EQUIPO:	Equipos de oficina
POR PRODUCTOS Y MATERIALES:	No responde
POR SUPERVISION:	No responde

POR DINERO Y VALORES:	No responde
POR ERRORES:	Descuido en la recepción de pedidos. Errores en la redacción de actas y documentos. Realizar un inadecuado manejo de los documentos e información asignada.
VI. NIVEL DEL CARGO	
Requiere un esfuerzo mental mediano y un bajo esfuerzo físico	
VII. CONDICIONES DEL CARGO	
AMBIENTE DE TRABAJO:	Condiciones buenas de iluminación Ruido y temperaturas normales
RIESGO DEL CARGO:	No presenta

I. IDENTIFICACION DEL CARGO	
Área:	OPERATIVA
Nombre del Cargo:	OPERARIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
II. OBJETIVO DEL CARGO	
Encargado de la operación y mantenimiento preventivo del equipo de hidrodestilación.	
III. DETALLE DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diariamente operar el hidrodestilador para la extracción de los aceites esenciales. 2. Periódicamente hacer el respectivo mantenimiento preventivo y correctivo del hidrodestilador. 3. Diariamente asegurar las especificaciones requeridas con el fin de mantener la calidad de los productos. 4. Asegurarse de que el equipo de hidrodestilación opere correctamente. 	
IV. ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACION:	Básica. Tecnólogo
EXPERIENCIA:	En el manejo de hidrodestiladores.
HABILIDADES:	Requiere destreza en el manejo de maquinaria y control de las especificaciones
V. RESPONSABILIDADES DEL CARGO	
POR CONTACTOS:	Contactos ocasionales con el Gerente.
POR MAQUINARIA Y EQUIPO:	Responde por equipo de hidrodestilación
POR PRODUCTOS Y MATERIALES:	Responde por el material vegetal, envases y aceite crudo.
POR SUPERVISION:	No responde
POR DINERO Y VALORES:	No responde
POR ERRORES:	Descuidos durante la extracción del aceite vegetal, mal manejo de la maquinaria y especificaciones requeridas. Inadecuada implementación de las normas de seguridad.

VI. NIVEL DEL CARGO	
Requiere un esfuerzo mental alto y un alto nivel de concentración.	
VII. CONDICIONES DEL CARGO	
AMBIENTE DE TRABAJO:	Condiciones buenas de iluminación Ruido normales y altas temperaturas
RIESGO DEL CARGO:	Accidentes relacionados con el uso de la grúa y el quemador del gas del hidrodestilador.

I. IDENTIFICACION DEL CARGO	
Área:	OPERATIVA
Nombre del Cargo:	OPERARIO DE RECEPCIÓN
II. OBJETIVO DEL CARGO	
Realizar la recepción y selección del Material Vegetal.	
III. DETALLE DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar y registrar proveniencia del Material Vegetal. 2. Separar los manojos que se encuentran en mal estado, para seleccionar así el Material Vegetal apto (ramas de verdes) para la hidrodestilación. 3. Diariamente extraer del material vegetal las impurezas o residuos 4. Diariamente asegurar de que no haya acumulación de inventario en el área de recepción y selección con el fin de que el material no pierda las características iniciales. 	
IV. ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACION:	Básica
EXPERIENCIA:	Trabajos relacionados con el sector agrícola.
HABILIDADES:	Requiere destreza en la selección del material vegetal a procesar.
V. RESPONSABILIDADES DEL CARGO	
POR CONTACTOS:	Con el carro recolector de Material Vegetal y el operario encargado de mantener la humedad en el material.
POR MAQUINARIA Y EQUIPO:	
POR PRODUCTOS Y MATERIALES:	Responde por el buen estado del material vegetal en el área.
POR SUPERVISION:	No responde
POR DINERO Y VALORES:	No responde
POR ERRORES:	Descuidos durante la selección del material vegetal. Inadecuada implementación de las normas de seguridad.

VI. NIVEL DEL CARGO	
Requiere un esfuerzo mental moderado y un alto nivel de concentración.	
VII. CONDICIONES DEL CARGO	
AMBIENTE DE TRABAJO:	Condiciones buenas de iluminación Ruido normales y altas temperaturas
RIESGO DEL CARGO:	Uso de las tijeras de corte.

I. IDENTIFICACION DEL CARGO	
Área:	OPERATIVA
Nombre del Cargo:	OPERARIO DE MANTENIMIENTO DE HUMEDAD
II. OBJETIVO DEL CARGO	
Mantener la humedad adecuada (componentes del material fresco) del Material Vegetal a destilar.	
III. DETALLE DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Remover cualquier clase de impureza o residuo que se encuentre adherido al material Vegetal 2. Humedecer el material para pasar al área de secado. 3. Rosear diariamente el Material Vegetal ubicado en el área de secado. 4. Remover el material que dentro del proceso ya no se encuentre apto. 	
IV. ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACION:	Básica, Tecnólogo
EXPERIENCIA:	Cultivo de plantas aromáticas.
HABILIDADES:	Conocer e identificar las condiciones de humedad en las que se encuentra el material vegetal.
V. RESPONSABILIDADES DEL CARGO	
POR CONTACTOS:	Con el operario de recepción.
POR MAQUINARIA Y EQUIPO:	Responde por los estantes metálicos y el sistema de riego.
POR PRODUCTOS Y MATERIALES:	Responde por el material vegetal.
POR SUPERVISION:	No responde
POR DINERO Y VALORES:	No responde
POR ERRORES:	Descuidos durante el lavado y secado del material vegetal. Inadecuada implementación de las normas de seguridad.

VI. NIVEL DEL CARGO	
Requiere un esfuerzo mental moderado y un alto nivel de concentración.	
VII. CONDICIONES DEL CARGO	
AMBIENTE DE TRABAJO:	Condiciones buenas de iluminación Ruido normales y altas temperaturas
RIESGO DEL CARGO:	Accidentes relacionados con la manipulación del material vegetal.

I. IDENTIFICACION DEL CARGO	
Área:	OPERATIVA
Nombre del Cargo:	OPERARIO DE CORTE Y PESAJE
II. OBJETIVO DEL CARGO	
Realizar cortado y pesado del material vegetal.	
III. DETALLE DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte del material vegetal en racimos de 15 cm. 2. Pesar el material vegetal en el peso electrónico controlando la cantidad (300 kg) a introducir en el alambique. 3. Remover el material que dentro del proceso ya no se encuentre apto. 	
IV. ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACION:	Básica
EXPERIENCIA:	Trabajos relacionados con el sector agrícola.
HABILIDADES:	Rápido y diestro en el corte del material vegetal.
V. RESPONSABILIDADES DEL CARGO	
POR CONTACTOS:	Con el operario de lavado y secado.
POR MAQUINARIA Y EQUIPO:	Por peso electrónico.
POR PRODUCTOS Y MATERIALES:	Responde por el material vegetal.
POR SUPERVISION:	No responde
POR DINERO Y VALORES:	No responde
POR ERRORES:	Descuidos durante el corte del material vegetal, mal manejo del peso electrónico. Inadecuada implementación de las normas de seguridad.
VI. NIVEL DEL CARGO	
Requiere un esfuerzo mental moderado y un alto nivel de concentración.	
VII. CONDICIONES DEL CARGO	
AMBIENTE DE TRABAJO:	Condiciones buenas de iluminación Ruido normales y altas temperaturas

RIESGO DEL CARGO:	Accidentes relacionados con el uso de la maquinaria
--------------------------	---

I. IDENTIFICACION DEL CARGO	
Área:	ADMINISTRATIVA
Nombre del Cargo:	CONTADOR
II. OBJETIVO DEL CARGO	
Administrar y responder por el buen manejo de los recursos económicos de la compañía.	
III. DETALLE DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Controlar la contabilidad de la asociación e intervenir todos los documentos de cobro y pago correspondientes. 2. Formular el presupuesto y la cuenta general de gastos e ingresos cada año. 3. Rendir a la Junta directiva las cuentas trimestrales de gastos e ingresos. 	
IV. ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACION:	Título de Contador Público
EXPERIENCIA:	Requiere de 1 año de experiencia
HABILIDADES:	Requiere destreza en el manejo de preparación de informes financieros.
V. RESPONSABILIDADES DEL CARGO	
POR CONTACTOS:	Con el Gerente de la Junta Directiva.
POR MAQUINARIA Y EQUIPO:	No responde
POR PRODUCTOS Y MATERIALES:	No responde
POR SUPERVISION:	No responde
POR DINERO Y VALORES:	Perdida de dinero contable.
POR ERRORES:	Descuido de los recursos económicos y errores en la presentación de informes.
VI. NIVEL DEL CARGO	
Requiere un esfuerzo mental alto y un alto nivel de concentración. Bajo esfuerzo físico	
VII. CONDICIONES DEL CARGO	
AMBIENTE DE TRABAJO:	Condiciones buenas de iluminación. Niveles de ruido y temperaturas normal.
RIESGO DEL CARGO:	Ninguno

