

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO  
PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE INSECTICIDAS  
ORGÁNICOS A PARTIR DEL ÁRBOL DE NIM  
(AZADIRACHTA INDICA A. JUSS)”**

PRESENTADO POR:

**VALENTÍN CASTRO GONZÁLEZ  
JOSÉ JORGE KESSELS DELGADO  
JOSÉ FRANCISCO REYES MENJÍVAR**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2009.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR :

**MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ**

SECRETARIO GENERAL :

**LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO :

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

SECRETARIO :

**ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ**

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

DIRECTOR :

**ING. OSCAR RENÉ ERNESTO MONGE**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Titulo :

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO  
PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE INSECTICIDAS  
ORGÁNICOS A PARTIR DEL ÁRBOL DE NIM  
(AZADIRACHTA INDICA A. JUSS)”**

Presentado por :

**VALENTÍN CASTRO GONZÁLEZ  
JOSÉ JORGE KESSELS DELGADO  
JOSÉ FRANCISCO REYES MENJÍVAR**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores :

ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ  
ING. EDUARDO MIGUEL CAMPOSVALLE

San Salvador, Julio de 2009

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Dios todo poderoso por habernos permitido culminar la ardua tarea del trabajo de graduación. De damos las gracias por ayudarnos en cada etapa de nuestra carrera y por permitirnos culminarla de forma exitosa. Por dichos permisos, sabiduría y entendimiento para alcanzar nuestros objetivos.

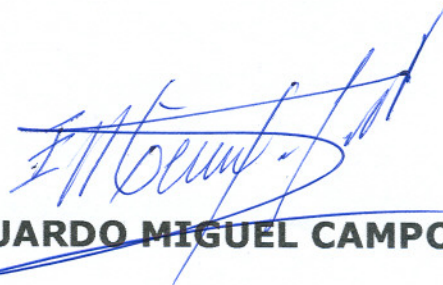
Queremos poder tener éxito en todos los caminos que emprendamos y ayudarnos a poder contribuir al progreso de esta nación, con ganas fuertes y buenas Docentes Directores :

nuestros asesores Ing. Juan Enrique Reyes Ruiz e Ing. Eduardo Miguel Camposvalle por habernos brindado su tiempo, dedicación, paciencia, conocimientos y orientación para la elaboración y culminación exitosa de nuestro trabajo de graduación.

Todas las instituciones que nos apoyaron en este momento, los cuales nos proporcionaron todos los recursos necesarios para la culminación de nuestro trabajo de graduación.



**ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ**



**ING. EDUARDO MIGUEL CAMPOSVALLE**

*Palmas, José Fray y Francisco*

## **COMO GRUPO AGRADECEMOS A:**

**Dios** todo poderoso por habernos permitido culminar la ardua tarea del trabajo de graduación. Te damos las gracias por ayudarnos en cada etapa de nuestra carrera y por permitirnos culminarla de forma exitosa. Por darnos paciencia, sabiduría y entendimiento para alcanzar nuestros objetivos.

**Señor** permítenos poder tener éxitos en todos los caminos que emprendamos y ayúdanos a poder contribuir al progreso de esta nación, otórganos fuerzas y buena salud para afrontar las adversidades. Por todo esto y más te damos infinitas gracias.

**Nuestros asesores** Ing. Juan Enrique Reyes Ruiz e Ing. Eduardo Miguel Camposvalle por habernos brindado su tiempo, dedicación, paciencia, conocimientos y orientación para la elaboración y culminación exitosa de nuestro trabajo de graduación.

**Todas las instituciones nacionales** citadas en este documento, las cuales nos proporcionaron valiosa información para la elaboración del trabajo de graduación.

*Valentín, José Jorge y Francisco.*

## **AGRADEZCO A:**

**Dios**, mi proveedor, por la salud, fuerza y determinación, para realizar mis estudios, por la fortaleza en los momentos difíciles, por brindarme las condiciones para que pueda cumplir mis objetivos, Gracias.

**Mi abuela**, que me apoyo hasta el último momento de su vida, haciendo de mí una mejor persona, dándome su amor y cariño.

**Mis Padres** “Maura y Valentín”, que siempre han estado a mi lado, apoyando cada una de mis metas, orientando mi camino, por su paciencia y tolerancia.

**Mis hermanos**, por el apoyo, consejos y conocimientos, por crecer conmigo.

**Mis tías**, que me dieron su apoyo para poder terminar mis estudios, y así alcanzar esta meta.

**Mis compañeros de Trabajo de Graduación** “Francisco y Jorge” por trabajar conmigo.

**Mis amigos**, presentes y pasados, por ayudarme a crecer, a madurar como persona, apoyándome en las circunstancias posibles. Gracias por su tiempo.

Esto representa el cumplimiento de una etapa y el inicio de otra, agradezco a todas las personas que han influido en mí para poder lograrlo...

*Valentín Castro G.*

## **AGRADEZCO A:**

**Dios** Padre Todopoderoso, por darme la existencia y la energía para sortear las difíciles pruebas de la vida y con ellas forjar mi carácter, por mantenerme con bien para alcanzar una de mis más grandes metas que es ser un Ingeniero Industrial, dándome la fuerza, la constancia, la dedicación y la inteligencia necesaria para lograrlo. Por todo esto y mucho más, le doy infinita y eternamente las Gracias mi Padre Amado.

**Mi querida madre**, Ana Cecilia, por darme la vida y su incondicional apoyo, optimismo y entusiasmo constante, sin los cuales hubiera desfallecido en el camino; por inculcarme grandes valores humanos, transmitirme la necesidad de forjarme como profesional e individuo responsable, equilibrado, recto y darme el aliento necesario para luchar constantemente en la consecución de mis metas, te doy las gracias eternamente.

**Mi querido padre**, Oscar Edmundo (QDDG), por darme la vida y haber entregado hasta su último aliento en favor de este pueblo tan sufrido, enseñarme el amor al prójimo de una manera desinteresada y haber sido un excelente padre.

**Mi querido hermano**, Juan Ramón, por su serenidad y paciencia para tolerar mi carácter, por ser una persona ecuánime y trabajar con los mismos ideales que nuestros padres nos enseñaron y tener una gran entrega como persona y profesional.

**Mi querida abuela**, Mama Nena, por inculcarme valores altruistas y por ser una mujer trabajadora, optimista y transmitirme valiosas enseñanzas ancestrales.

**Mis compañeros de Trabajo de Graduación**, Valentín y Francisco, por su exigencia y compromiso con el trabajo de graduación y su constancia y desempeño en la elaboración del mismo.

*José Jorge Kessels Delgado.*

## **AGRADEZCO A:**

**Dios** todo poderoso por darme la vida, por darme las fuerzas y sabiduría necesarias para culminar exitosamente mi carrera y sobre todo por guiarme en mi vida llevándome por el bien y ayudándome a cumplir uno de mis sueños “Ser un exitoso Ingeniero Industrial”.

**Mis Padres** “Ana Vilma Menjívar Herrera de Reyes y José Francisco Reyes Medrano”, que con su orientación, consejos, apoyo en los momentos más difíciles de mi carrera y por su paciencia, quienes me han ayudado grandemente orientándome a ser una persona correcta y profesional.

**Mis Hermanas** “Beti y Darlin” que me apoyaron en algunas etapas de mi carrera y me aconsejaron para bien.

**Mi novia y futura esposa** “Yohana Esmeralda Ortiz”, por todo su apoyo en estos últimos años de mi carrera y por su paciencia en mis tiempos de dedicación a mi trabajo de graduación.

**Mis compañeros de Trabajo de Graduación** “Valentín Castro y José Jorge” por trabajar juntos, por comprender mi situación laboral y por el apoyo mostrado en el transcurso de la realización de la tesis.

**Roberto Pacheco**, por darme mi primera oportunidad laboral y ayudarme a forjar mi carácter como profesional desarrollado en el campo de trabajo, por toda su confianza y sobre todo por su apoyo y comprensión en aquellos momentos en que tenía que ausentarme por mis compromisos universitarios.

**Mi país**, por haber nacido en él y verme crecer, y como profesional espero dar lo mejor de mí para contribuir al desarrollo de este, parte de ello queda plasmado en este trabajo de graduación con el cual contribuiremos a la no contaminación del medio ambiente y a mejorar la calidad de vida de los agricultores principalmente.

Y al resto de personas que en el transcurso de mi carrera colaboraron de una u otra manera muchas gracias...

*José Francisco Reyes Menjívar*



## Contenido

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>GENERALIDADES DEL ESTUDIO</b> .....	<b>3</b>
1.1.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	3
1.1.1.	<i>Objetivo General</i> .....	3
1.1.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	3
1.2.	ALCANCES Y LIMITACIONES .....	5
1.2.1.	<i>Alcances</i> .....	5
1.2.2.	<i>Limitaciones</i> .....	6
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b> .....	<b>6</b>
<b>IV.</b>	<b>METODOLOGIA GENERAL DE DIAGNOSTICO</b> .....	<b>8</b>
<b>V.</b>	<b>LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR Y LOS PLAGUICIDAS</b> .....	<b>11</b>
5.1.	PLAGUICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS .....	11
5.1.1.	<i>Definición y clasificación de los Plaguicidas</i> .....	11
5.1.2.	<i>Usos</i> .....	17
5.1.3.	<i>Producción Y Comercialización De Plaguicidas</i> .....	17
5.1.4.	<i>Contaminación Ambiental</i> .....	18
5.1.5.	<i>Destino y efectos de los plaguicidas</i> .....	21
5.1.6.	<i>Toxicidad y efectos de los plaguicidas químicos sintéticos</i> .....	22
5.2.	COSTOS ECONÓMICOS DE LAS INTOXICACIONES.....	32
5.3.	COSTOS ECONÓMICOS DE IMPORTACIONES .....	34
5.4.	RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS PLAGUICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS.....	37
<b>VI.</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO DEL INSECTICIDA DE NIM</b> .....	<b>39</b>
6.1.	ANTECEDENTES DE PLAGUICIDAS ORGÁNICOS NATURALES.....	39
6.1.1.	<i>Introducción a los Insecticidas Orgánicos Naturales</i> .....	39
6.1.2.	<i>Antecedentes de los Insecticidas Orgánicos Naturales</i> .....	39
6.1.3.	<i>Manejo Integrado de Plagas (MIP)</i> .....	43
6.1.4.	<i>Métodos de Control biológico de plagas</i> .....	44
6.1.5.	<i>Adopción de Agricultura Orgánica en Pequeños Agricultores</i> .....	44
6.1.6.	<i>Algunos Compuestos Naturales</i> .....	46
6.1.7.	<i>Definición de los Insecticidas Orgánicos Naturales</i> .....	49
6.1.8.	<i>Plantas Productoras de Insecticidas Orgánicos Naturales</i> .....	49
6.2.	IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO.....	49
6.2.1.	<i>Productos del procesamiento de la semilla del árbol de Nim</i> .....	49
6.2.2.	<i>Origen</i> .....	50
6.2.3.	<i>Efectos sobre el medio ambiente</i> .....	50
6.2.4.	<i>Beneficios del producto</i> .....	50
6.2.5.	<i>Como se utiliza</i> .....	50

6.2.6.	<i>Cultivos Potenciales para el Uso de Insecticida de Nim</i> .....	54
6.2.7.	<i>Percibilidad o Viabilidad de las Semillas</i> .....	55
6.2.8.	<i>Variación en Contenido de Azadiractina en Frutos de Nim durante su Desarrollo</i> .....	55
6.2.9.	<i>Partes del fruto del Nim en diferentes etapas de Desarrollo</i> .....	56
6.2.10.	<i>Presentaciones comerciales (variedad)</i> .....	57
6.2.11.	<i>Clasificación del producto</i> .....	60
6.2.12.	<i>Marco Legal Regulatorio</i> .....	60
6.2.13.	<i>Usuarios del producto</i> .....	63
6.2.14.	<i>Producción, Preparación Y Uso Del Insecticida Natural</i> .....	64
6.3.	<b>MERCADO ABASTECEDOR DE MATERIAS PRIMAS</b> .....	64
6.3.1.	<i>Metodología de la investigación</i> .....	64
6.3.2.	<i>Antecedentes</i> .....	68
6.3.3.	<i>Materias primas utilizadas</i> .....	75
6.3.4.	<i>Investigación de campo del mercado abastecedor de materias primas</i> .....	77
6.3.1.	<i>Crecimiento en altura</i> .....	79
6.3.2.	<i>Localización y Características de Zonas de Producción de Nim</i> .....	80
6.3.3.	<i>Períodos de Disponibilidad</i> .....	80
6.3.4.	<i>Volúmenes de Materias Primas Disponibles</i> .....	82
6.3.5.	<i>Proyecciones del mercado abastecedor</i> .....	89
6.3.6.	<i>Estrategias del mercado abastecedor</i> .....	92
6.4.	<b>MERCADO CONSUMIDOR DE INSECTICIDAS DE NIM</b> .....	93
6.4.1.	<i>Metodología de la investigación</i> .....	93
6.4.2.	<i>Investigación de campo de consumidores agrícolas</i> .....	95
6.4.3.	<i>Tabulación y análisis de datos</i> .....	104
6.4.4.	<i>Proyecciones del mercado consumidor</i> .....	115
6.4.5.	<i>Estrategias del mercado consumidor</i> .....	121
6.5.	<b>MERCADO COMPETIDOR DE INSECTICIDAS QUÍMICOS Y ORGÁNICOS</b> .....	125
6.5.1.	<i>Metodología de la investigación</i> .....	125
6.5.2.	<i>Investigación de campo de productos competidores</i> .....	127
6.5.3.	<i>Productos existentes en el mercado nacional</i> .....	147
6.5.4.	<i>Importación de plaguicidas</i> .....	156
6.5.5.	<i>Importaciones de insecticidas / fungicidas</i> .....	158
6.5.6.	<i>Canales de distribución</i> .....	163
6.5.7.	<i>Proyecciones del mercado competidor</i> .....	164
6.5.8.	<i>Estrategias del mercado competidor</i> .....	167
<b>VII.</b>	<b>DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR AGRÍCOLA Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b> .....	<b>169</b>
7.1.	<b>ANÁLISIS RELATIVO A LA AGRICULTURA Y LOS PLAGUICIDAS</b> .....	169
7.2.	<b>ANÁLISIS DEL MERCADO ABASTECEDOR DE MATERIAS PRIMAS</b> .....	179
7.3.	<b>ANÁLISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR DE INSECTICIDAS DE NIM</b> .....	180
7.4.	<b>ANÁLISIS DEL MERCADO COMPETIDOR DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS Y ORGÁNICOS</b> .....	181
7.5.	<b>DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA</b> .....	182
7.5.1.	<i>Realización del Diagnostico Aplicando técnica del Enfoque del Marco Lógico (EML)</i> .....	182
<b>VIII.</b>	<b>TAMAÑO DEL PROYECTO</b> .....	<b>218</b>

<b>IX. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA .....</b>	<b>233</b>
9.1. MACRO LOCALIZACIÓN .....	233
9.2. MICRO LOCALIZACIÓN.....	268
<b>X. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>269</b>
10.1. CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO.....	269
10.2. EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	276
10.2.1. Características de las Materias Primas.....	276
10.2.2. Disponibilidad de las Materias Primas.....	283
10.2.3. Volúmenes de materias primas disponibles.....	283
10.2.4. Precio de Adquisición de Materias primas principales y secundarias .....	284
10.2.5. Condiciones de Abastecimiento.....	285
10.2.6. Costos de Transporte de Materias Primas .....	285
10.3. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE PRODUCTOS, PROCESOS Y PATENTES.....	285
10.3.1. Información Técnica sobre Productos.....	285
10.3.2. Procesos.....	297
10.3.3. Patentes.....	305
10.4. SELECCIÓN DEL PROCESO O SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	311
10.5. CONFIRMACIÓN O ADAPTACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO .....	313
10.6. PROCESO PRODUCTIVO Y DIAGRAMAS DE FLUJOS .....	313
10.6.1. Proceso de elaboración del Insecticida Orgánico .....	313
10.6.2. Diagramas de flujo del Proceso .....	314
10.7. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	321
10.8. BALANCE DE MATERIALES .....	326
10.9. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.....	328
10.10. CONTROL DE CALIDAD EN LA PLANTA .....	334
10.11. EFICIENCIA EN LA EMPRESA.....	337
10.12. BALANCE DE LÍNEA.....	339
10.13. LOTE ECONÓMICO .....	346
10.14. LOGÍSTICA DE RECOLECCIÓN .....	352
10.15. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES.....	362
10.15.1. Exterior a la planta .....	362
10.15.2. Interior a la Planta.....	363
10.15.3. Descripción específica del manejo en planta de insecticidas de nim .....	366
10.16. SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO .....	369
10.17. SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES O DE APOYO.....	375
10.18. DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO EN LOS EDIFICIOS .....	375
Servicios generales.....	377
10.18.1. Servicios de producción.....	380
10.18.2. Servicios al personal .....	384
10.18.3. Servicios físicos de la planta.....	391
10.18.4. Determinación de áreas almacenamiento, recibo, despacho.....	392
10.18.5. Determinación de área de producción.....	406
10.18.6. Carta de actividades relacionadas.....	407
10.18.7. Diagrama de actividades relacionadas.....	410

10.19.	PLANOS .....	417
10.20.	ILUMINACION.....	422
10.21.	VENTILACION.....	431
10.22.	MANEJO Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES .....	438
10.23.	ESPECIFICACIONES DE OBRA CIVIL.....	440
10.23.1.	<i>Terracería.....</i>	440
10.23.2.	<i>Accesos vehiculares .....</i>	442
10.23.3.	<i>Instalaciones hidraulicas.....</i>	443
10.23.4.	<i>Trazo y nivelacion .....</i>	445
10.23.5.	<i>Excavacion en zanjas para tuberías.....</i>	446
10.23.6.	<i>Aguas negra .....</i>	447
10.23.7.	<i>Drenajes de aguas lluvias.....</i>	450
10.23.8.	<i>Abastecimiento de agua potable.....</i>	453
10.23.9.	<i>Cajas tragantes, pozos, cajas parrillas y coladeras .....</i>	455
	<i>Especificaciones para zona de producción.....</i>	456
10.23.10.	<i>Áreas de bodega .....</i>	460
10.23.11.	<i>Servicios sanitarios.....</i>	465
<b>XI.</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE INSECTICIDA DE NIM .....</b>	<b>466</b>
11.1.	OBJETIVOS ORGANIZACIONALES .....	466
11.2.	VISIÓN .....	467
11.3.	MISIÓN.....	467
11.1.	ORGANIGRAMA GENERAL .....	467
11.2.	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES .....	467
11.3.	PERSONAL DE PLANTA PRODUCTORA DE INSECTICIDA DE NIM .....	472
11.4.	POLITICAS, PLANES Y MANUALES ORGANIZATIVOS .....	474
<b>XII.</b>	<b>ELEMENTOS LEGALES .....</b>	<b>539</b>
12.1.	INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE MARCAS.....	549
12.2.	OBTENCION DEL PERMISO AMBIENTAL.....	551
<b>XIII.</b>	<b>ETAPA ECONOMICA – FINANCIERA.....</b>	<b>554</b>
13.1.	INVERSIONES DEL PROYECTO .....	554
13.1.1.	<i>INVERSIONES FIJAS .....</i>	554
13.1.2.	<i>CAPITAL DE TRABAJO.....</i>	561
13.2.	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE COSTOS .....	565
13.2.1.	<i>COSTEO POR ABSORCIÓN ESTIMADO.....</i>	567
13.2.2.	<i>ESTABLECIMIENTO DEL MÉTODO CONTABLE.....</i>	568
13.3.	ESTABLECIMIENTO DE COSTOS.....	571
13.3.1.	<i>COSTOS DE PRODUCCIÓN .....</i>	571
13.3.2.	<i>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN.....</i>	575
13.3.3.	<i>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN .....</i>	579
13.3.4.	<i>COSTOS FINANCIEROS.....</i>	582
13.3.5.	<i>COSTO UNITARIO.....</i>	586
13.3.6.	<i>COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.....</i>	586

13.3.7.	<i>COSTO VARIABLE UNITARIO</i> .....	587
13.3.8.	<i>PRECIO DE VENTA</i> .....	587
13.4.	<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b> .....	589
13.4.1.	<i>MARGEN DE SEGURIDAD</i> .....	590
13.4.2.	<i>RAZON DE SEGURIDAD</i> .....	590
13.4.3.	<i>RAZON DE EQUILIBRIO</i> .....	590
13.4.4.	<i>RAZON DE RETORNO</i> .....	590
13.5.	<b>PRESUPUESTO INGRESOS Y EGRESOS FUTUROS</b> .....	592
13.5.1.	<i>ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS FUTURAS</i> .....	592
13.5.2.	<i>ESTIMACIÓN DE LOS EGRESOS</i> .....	592
13.6.	<b>ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA</b> .....	593
13.6.1.	<i>FLUJO DE EFECTIVO</i> .....	593
13.6.2.	<i>ESTADO DE RESULTADOS</i> .....	594
13.6.3.	<i>BALANCE GENERAL</i> .....	595
<b>XIV.</b>	<b>EVALUACIONES DEL PROYECTO</b> .....	<b>602</b>
14.1.	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b> .....	602
14.1.1.	<i>TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)</i> .....	602
14.1.2.	<i>VALOR ACTUAL NETO (VAN)</i> .....	603
14.1.3.	<i>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</i> .....	604
14.1.4.	<i>TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (TRI)</i> .....	605
14.1.5.	<i>RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)</i> .....	606
14.2.	<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b> .....	606
14.2.1.	<i>RAZON DE LIQUIDEZ</i> .....	606
14.2.2.	<i>RAZON DE APALANCAMIENTO</i> .....	607
14.2.3.	<i>RAZON DE RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS</i> .....	607
14.2.4.	<i>RAZON DE ACTIVIDAD</i> .....	608
14.3.	<b>ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD</b> .....	608
14.4.	<b>EVALUACIÓN SOCIAL</b> .....	611
14.5.	<b>EVALUACIÓN DE GÉNERO</b> .....	625
14.6.	<b>EVALUACION AMBIENTAL</b> .....	633
<b>XV.</b>	<b>ADMINISTRACION DEL PROYECTO</b> .....	<b>641</b>
15.1.	<b>DESGLOCE ANALITICO</b> .....	641
15.1.1.	<i>OBJETIVO DE LA EJECUCION</i> .....	641
15.1.2.	<i>DESCRIPCION DE LOS SUB SISTEMAS</i> .....	641
15.1.3.	<i>PAQUETES DE TRABAJO</i> .....	642
15.1.4.	<i>DIAGRAMAS DE DESCRIPCION DE LOS PAQUETES DE TRABAJO</i> .....	643
15.1.5.	<i>DESCRIPCION DE CADA PAQUETE DE TRABAJO</i> .....	644
15.1.6.	<i>ESTRATEGIAS Y POLITICAS DE EJECUCION</i> .....	647
15.1.7.	<i>Estrategia De Diversificacion De La Produccion En Planta</i> .....	651
15.1.8.	<i>LISTADO DE ACTIVIDADES Y SECUENCIAS</i> .....	660
15.2.	<b>ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACION</b> .....	661
15.2.1.	<i>SELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA</i> .....	661
15.2.2.	<i>MANUAL DE ORGANIZACIÓN</i> .....	662

15.2.3.	MANUAL DE FUNCIONES .....	664
15.2.4.	MANUAL DE PUESTOS .....	666
15.3.	MECANISMOS DE SEGUIMIENTO .....	671
15.4.	DETERMINACION DE RUTA CRÍTICA .....	675
15.4.1.	PROGRAMACION DE LAS ACTIVIDADES .....	678
15.5.	GESTION DE LA CONTRAPARTE (ONG’S) EN LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO Y GESTION DE LA INVERSIÓN .....	680
15.5.1.	Gestión del Proyecto y Administración .....	680
15.5.2.	Gestión de la Inversión.....	681
<b>XVI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>683</b>
<b>XVII.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>686</b>
<b>XVIII.</b>	<b>GLOSARIO TÉCNICO.....</b>	<b>688</b>
<b>XIX.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>697</b>
<b>XX.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>706</b>

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los Plaguicidas según su peligrosidad oral y dermica.....	16
Tabla 2: Toxicidad de los Plaguicidas por Grado de Inhalación.....	16
Tabla 3: Clasificación de los plaguicidas según efectos oculares y dérmicos.....	17
Tabla 4: Clasificación de los plaguicidas según su clase y dosis o concentración letal 50 (DL50) ....	17
Tabla 5: Proporción de algunos plaguicidas que se encuentran en asociación con sedimentos en suspensión (Según Ongley <i>et al.</i> , 1992) .....	26
Tabla 6: Permanencia de los Contaminantes Orgánicos persistentes en el ambiente.....	27
Tabla 7: Persistencia de distintos grupos de plaguicidas en el suelo .....	27
Tabla 8: Costos Anuales Relacionados con las Intoxicaciones por plaguicidas .....	33
Tabla 9: Tabla de Importaciones, Reservas Internacionales, Inflación e IVAE de El Salvador para los años 2003-2006 .....	34
Tabla 10: Inflaciones de los años 2000-2008.....	35
Tabla 11: Inflaciones proyectadas para los años 2009-2014.....	36
Tabla 12: Proyecciones de Importaciones para los años 2009-2014.....	36
Tabla 13: Proyecciones de gastos generados en el sistema Hospitalario Nacional a consecuencia de los intoxicados por el uso de insecticidas químicos sintéticos para los años 2009-2014. ....	37
Tabla 14: Uso de insecticida de Nim en Larvas (Gusanos) de mariposas.....	51
Tabla 15: Uso de insecticida de Nim en Larvas y adultos de escarabajos y minadores de hoja .....	52
Tabla 16: Uso de insecticida de Nim en Ninfas Y Adultos De Áfidos, Chinchas, Otros Chupadores Y Chapulines.....	52
Tabla 17: Aplicación en seco mezclado con el fertilizante o la semilla al momento de sembrar ....	53
Tabla 18: Uso de insecticidas del Nim en Plagas que viven en el suelo.....	53
Tabla 19: Uso de insecticidas del Nim en Plagas de Post-Cosecha en el Almacén.....	53
Tabla 20: Uso de insecticidas de Nim en Plagas de Ganado .....	53
Tabla 21: Uso de insecticidas de Nim en Plagas de Madera .....	54
Tabla 22: Cultivos Potenciales para el Uso de Insecticida de Nim.....	54
Tabla 23: Análisis del Aceite de Nim.....	59
Tabla 24: Análisis de 100 kg de torta de Nim .....	60
Tabla 25: Taxonomía del árbol de Nim .....	68
Tabla 26: Tolerancia del Nim a factores climáticos y de suelo.....	73
Tabla 27: Materias Primas Básicas y Secundarias.....	75
Tabla 28: Características de las Materias Primas Básicas (semilla de Nim) .....	76
Tabla 29: Características de las Materias Primas Secundarias (botellas plásticas) .....	76
Tabla 30: Características de las Materias Primas Secundarias (bolsas plásticas).....	76
Tabla 31: Características de las Materias Primas Secundarias (Etiqueta, cajas de cartón, tapones y cinta adhesiva).....	77
Tabla 32: Localización de los sitios y datos de crecimiento de los experimentos de Azadirachta Indica A. Juss (Nim), establecidos por el Proyecto Madeleña en El Salvador. ....	79

Tabla 33: Propiedades físicas y químicas de los suelos donde se establecieron los ensayos de Nim en El Salvador .....	79
Tabla 34: Zonas de Cultivo del Árbol del NIM a Nivel Nacional y Períodos de Disponibilidad.....	81
Tabla 35: Edad del árbol y su producción anual .....	82
Tabla 36: Volumen de Producción de semilla de NIM en El Salvador .....	83
Tabla 37: Materia Prima Básica y Secundaria en el Mercado (nacional) .....	84
Tabla 38: Presentación de la materia prima.....	84
Tabla 39: Comportamiento del peso de la semilla de Nim y sus componentes.....	86
Tabla 40: Ubicación de las zonas de cultivos de árboles de Nim y sus distancias con respecto al Departamento de San Salvador .....	88
Tabla 41: Proyecciones de producción de semillas de Nim para los años 2009-2013.....	90
Tabla 42: Tabla resumen de proyecciones de producción de semillas de Nim mensuales y anuales (2008-2013) .....	92
Tabla 43: Ventajas y Limitaciones de los Distintos Métodos de Encuestas .....	96
Tabla 44: Resultados del tamaño de la muestra para diferentes tamaños del universo.....	102
Tabla 45: Municipios encuestados.....	102
Tabla 46: Número de manzanas cultivadas según el tipo de cultivos .....	116
Tabla 47: Proyección de Manzanas Sembradas 2009-2013 .....	117
Tabla 48: Cantidad de insecticida a utilizar por hectárea sembrada .....	119
Tabla 49: Aceptación general del insecticida de Nim según presentación .....	119
Tabla 50: Proyección mensual y anual de Cantidades de aceite de Nim en Litros (2009-2013) ....	120
Tabla 51: Proyección mensual y anual de Cantidades de Torta de Nim en Kilogramos (2009-2013) .....	120
Tabla 52: Marcas de insecticidas químicos sintéticos líquidos.....	147
Tabla 53: Marcas de insecticidas químicos sintéticos sólidos .....	148
Tabla 54: Marcas de insecticidas orgánicos naturales (líquidos y sólidos) .....	148
Tabla 55: Marcas de fungicidas químicos sintéticos líquidos.....	149
Tabla 56: Marcas de fungicidas químicos sintéticos sólidos .....	149
Tabla 57: Marcas de fungicidas orgánicos naturales sólidos y líquidos.....	150
Tabla 58: Insecticidas líquidos químicos sintéticos en el Mercado Nacional .....	153
Tabla 59: Insecticidas Sólidos químicos sintéticos en el Mercado Nacional .....	154
Tabla 60: Insecticidas Líquidos y Sólidos Orgánicos Naturales en el Mercado Nacional .....	154
Tabla 61: Insecticidas orgánicos sólidos.....	155
Tabla 62: Fungicidas Líquidos Químicos Sintéticos en el Mercado Nacional .....	155
Tabla 63: Fungicidas Sólidos Químicos Sintéticos en el Mercado Nacional .....	155
Tabla 64: ungicidas Líquidos Orgánicos en el Mercado Nacional.....	156
Tabla 65: Tabla de importaciones de insecticidas y fungicidas, APA 2007.....	161
Tabla 66: Importaciones de insecticidas (2003-2007) .....	166
Tabla 67: Importaciones de Fungicidas (2003-2007) .....	166
Tabla 68: Estrategias y propuestas .....	168
Tabla 69: Categorización por grupos de involucrados .....	183



Tabla 70: Análisis de Involucrados .....	184
Tabla 71: Resumen de los Sectores y Subsectores de la Economía Nacional .....	204
Tabla 72: Rangos de Evaluación de Alternativas para el criterio del número de sectores y subsectores que serán beneficiados.....	209
Tabla 73: Evaluación de la cantidad de sectores y subsectores que beneficia cada alternativa....	209
Tabla 74: Intervalo de calificaciones según objetivos que cubrirá cada una de las alternativas ...	213
Tabla 75: Calificación obtenida por cada alternativa según el número de objetivos a alcanzar....	213
Tabla 76: Áreas de la Ingeniería Industrial .....	214
Tabla 77: Rango de Calificaciones de alternativas según el número de técnicas aplicar por cada alternativa .....	214
Tabla 78: Calificación obtenida por cada alternativa según el número de técnicas ingenieriles a aplicar.....	215
Tabla 79: Rangos de Calificación de la dependencia del costo. ....	215
Tabla 80: Rangos de calificaciones de la cantidad de recursos utilizados .....	216
Tabla 81: Calificación de las alternativas .....	216
Tabla 82: Rango de Calificaciones de alternativas según la disponibilidad y accesibilidad del producto.....	217
Tabla 83: Calificación obtenida por cada alternativa según la disponibilidad y accesibilidad del producto.....	217
Tabla 84: Tabla resumen de evaluación de criterios según las alternativas propuestas .....	217
Tabla 85: Índices de Precios al Consumo (IPC) 1993-2008.....	219
Tabla 86: Índices de Precios al Consumo (IPC) proyectados 2009-2014.....	221
Tabla 87: Producciones de aceite de Nim según la disponibilidad de materia prima por Zona Geográfica para los años 2009-2013 (litr).....	221
Tabla 88: Producciones de aceite de Nim según la disponibilidad de materia prima por Zona Geográfica para los años 2009-2013 en kgs.....	222
Tabla 89: Producciones de torta de Nim según la disponibilidad de materia prima por Zona Geográfica para los años 2009-2013 en kgs.....	222
Tabla 90: Ventas de aceite de nim según las cantidades a producir para los años 2009-2013 .....	223
Tabla 91: Ventas de torta de nim según las cantidades a producir para los años 2009-2013 .....	223
Tabla 92: Ventas totales de aceite y torta de nim según las cantidades a producir para los años 2009-2013 .....	223
Tabla 93: Costos unitarios por materia prima requerida en el proceso .....	224
Tabla 94: Costo total de semillas para los años 2009-2013 .....	225
Tabla 95: Costo total del agua utilizada en el procesamiento de las cantidades determinadas para los años 2009-2013 .....	225
Tabla 96: Costo total de botellas plásticas utilizadas para el envasado de aceite de Nim para los años 2009-2013 .....	226
Tabla 97: Costo total de etiquetas utilizadas para el etiquetado de envases con aceite de Nim para los años 2009-2013 .....	226

Tabla 98: Costo total de tapones utilizados para el taponeado de envases con aceite de Nim para los años 2009-2013 .....	226
Tabla 99: Costo total de cinta adhesiva para empacado del aceite de Nim para los años 2009-2013 .....	227
Tabla 100: Costo total de cajas de cartón para el empacado del aceite de Nim para los años 2009-2013 .....	227
Tabla 101: Costo total de bolsas plásticas para el embolsado de la torta de Nim para los años 2009-2013 .....	228
Tabla 102: Costo total de etiquetas utilizadas para rotulación de bolsas con torta de Nim para los años 2009-2013 .....	228
Tabla 103: Costo total de cinta adhesiva para el empacado de las bolsas con torta de Nim para los años 2009-2013 .....	228
Tabla 104: Costo total de cajas de cartón para el empacado de las bolsas con torta de Nim para los años 2009-2013 .....	229
Tabla 105: Costos Totales de Materia Primas para la elaboración de aceite y torta de Nim para los años 2009-2013 .....	229
Tabla 106: Tabla de Ingresos y costos de Nivelación .....	232
Tabla 107: Coordenadas de las plantaciones de Nim en El Salvador.....	234
Tabla 108: Producción mensual por grupo de plantaciones de nim .....	235
Tabla 109: Tabla de coordenadas cartesianas utilizadas para la localización de la planta .....	238
Tabla 110: Tabla de costos de transporte para el área centroamericana .....	241
Tabla 111: Costos de transporte para los 14 deptos. de El Salvador .....	241
Tabla 112: Cantidad del fruto de Nim recolectado para procesarlo (Kg).....	242
Tabla 113: Establecimientos registrados de venta de insumos agrícolas.....	243
Tabla 114: Cantidad de manzanas cultivadas por departamento .....	244
Tabla 115: Cantidad de aceite demandado por el mercado –San Vicente, Usulután y Cabañas- (Litros) .....	247
Tabla 116: Cantidad de Torta demandada por el mercado –San Vicente, Usulután y Cabañas- (Kg) .....	247
Tabla 117: Población correspondiente a los 14 departamentos de El Salvador. ....	248
Tabla 118: Tabla de Análisis de Disponibilidad de Mano de Obra.....	252
Tabla 119: Salario total promedio y modal en El Salvador, zona urbana.....	253
Tabla 120: Salario total promedio y modal mensual en El Salvador .....	254
Tabla 121: Salario total promedio y modal en El Salvador, zona rural .....	254
Tabla 122: Salario total promedio y modal mensual en El Salvador .....	255
Tabla 123: Tabla comparativa de salarios .....	255
Tabla 124: Población total por área de residencia, sexo, índice de masculinidad y porcentaje urbano, por depto y municipio. ....	257
Tabla 125: Análisis de Disponibilidad de Mano de Obra.....	258
Tabla 126: Características de las Materias Primas Básicas (semilla de Nim) .....	281
Tabla 127: Características de las Materias Primas Secundarias (botellas plásticas) .....	281

Tabla 128: Características de las Materias Primas Secundarias (bolsas plásticas).....	281
Tabla 129: Características de las Materias Primas Secundarias (Etiqueta, cajas de cartón, tapones y cinta adhesiva).....	282
Tabla 130: Tabla resumen de proyecciones mensuales y anuales en kilogramos (2008-2013).....	283
Tabla 131: Tabla resumen de proyecciones mensuales y anuales en toneladas (2008-2013) .....	283
Tabla 132: Materia Prima Básica y Secundaria en el Mercado (nacional) .....	284
Tabla 133: Información Técnica General de productos de Nim .....	285
Tabla 134: Datos generales de producto de la competencia Neem X-SL .....	295
Tabla 135: Dosificación y recomendaciones para el uso de Neem X-SL. ....	296
Tabla 136: Propiedades críticas de diferentes fluidos .....	303
Tabla 137: Patentes Internacionales.....	305
Tabla 138: Tabla de Criterios a Evaluar .....	312
Tabla 139: Tabla de Calificaciones .....	312
Tabla 140: Cantidad en Litros de Aceite a producir para los años 2009-2013. ....	321
Tabla 141: Cantidad en Kilogramos de Torta de Nim a producir para los años 2009-2013.....	321
Tabla 142: Resultados de proceso .....	321
Tabla 143: SPV Aceite de Nim.Presentación de 1 litro.....	323
Tabla 144: SPV Aceite de Nim.Presentación de 1 galón (4.405 lt).....	323
Tabla 145: SPV Torta de Nim. Presentación de 1 kg .....	324
Tabla 146: SPV Torta de Nim. Presentación de 5 kg. ....	324
Tabla 147: SPV Torta de Nim. Presentación de 25 kg. ....	325
Tabla 148: Total SPV Torta de Nim. ....	325
Tabla 149: Tabla de estándares de operación.....	340
Tabla 150: Balance de Línea año 2009.....	341
Tabla 151: Balance de Línea año 2010.....	342
Tabla 152: Balance de Línea año 2011.....	343
Tabla 153: Balance de Línea año 2012.....	344
Tabla 154: Balance de Línea año 2013. ....	345
Tabla 155: Información requerida para el cálculo del Lote optimo de pedido .....	347
Tabla 156: Costos de transporte para el cálculo de lote económico.....	348
Tabla 157: Costos de almacenamiento de los articulos.....	349
Tabla 158: Costos unitarios y Unidades de compra de materias primas.....	349
Tabla 159: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2009. ....	350
Tabla 160: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2010. ....	350
Tabla 161: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2011. ....	351
Tabla 162: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2012. ....	351
Tabla 163: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2013. ....	352
Tabla 164: Lugar de recolección de MP .....	353
Tabla 165: Lote económico de compra y Planes de muestreo de aceptación .....	355
Tabla 166: Planes de Muestreo Alternativos .....	361
Tabla 167: Precios de Maquinarias utilizadas en el proceso y sus características principales.....	369

Tabla 168: Flujo másico de aire para secado de granero.....	373
Tabla 169: Tabla del mobiliario de oficina del salón de juntas.....	378
Tabla 170: Tabla del equipo de oficina de la sala de juntas.....	378
Tabla 171: Tabla del mobiliario de oficina del gerente general.....	378
Tabla 172: Tabla del equipo de oficina del gerente general.....	379
Tabla 173: Tabla del mobiliario de oficina de comercialización y mercadeo.....	379
Tabla 174: Tabla del equipo de oficina de comercialización y mercadeo.....	379
Tabla 175: Tabla del mobiliario de oficina de recursos humanos.....	380
Tabla 176: Tabla del equipo de oficina de recursos humanos.....	380
Tabla 177: Tabla del mobiliario de oficina de jefe de producción, aprovisionamiento y compras.....	380
Tabla 178: Tabla del equipo de oficina de jefe de producción, aprovisionamiento y compras.....	381
Tabla 179: Tabla del mobiliario de oficina y trabajo de técnico de mantto.....	381
Tabla 180: Tabla del equipo de técnico de mantto.....	382
Tabla 181: Tabla del mobiliario de oficina del encargado de calidad, medio ambiente y seguridad.....	382
Tabla 182: Tabla del equipo de oficina del encargado de calidad, medio ambiente y seguridad.....	382
Tabla 183: Tabla del mobiliario de oficina y trabajo del técnico de calidad.....	383
Tabla 184: Tabla del equipo de oficina del técnico de calidad.....	383
Tabla 185: Tabla del personal que ocupara los vestidores.....	385
Tabla 186: Tabla de vestidores hombres.....	385
Tabla 187: Tabla de vestidores mujeres.....	385
Tabla 188: Tabla de parámetros estandarizados de sanitarios del área de producción.....	386
Tabla 189: Tabla de áreas de sanitarios hombres.....	386
Tabla 190: Tabla de áreas de sanitarios mujeres.....	387
Tabla 191: Tabla de parámetros estandarizados de sanitarios para el área administrativa.....	387
Tabla 192: Tabla de áreas de sanitarios de hombres.....	387
Tabla 193: Tabla de áreas de sanitarios de mujeres.....	388
Tabla 194: Tabla de ángulos de cajones y dimensiones del área de parqueo.....	389
Tabla 195: Tabla de consideraciones estimadas de áreas de estacionamiento.....	389
Tabla 196: Tabla de áreas de parqueo de vehículos livianos.....	390
Tabla 197: Tabla de áreas de parqueo de vehículos pesados y semi-pesados.....	390
Tabla 198: Tabla de área de caseta de seguridad.....	391
Tabla 199: Tabla de área de almacen de materia prima y materiales.....	397
Tabla 200: Tabla de área de almacen producto terminado.....	398
Tabla 201: Tabla pesos de cada tipo de materia prima de acuerdo con las cantidades en el Inventario Máximo.....	400
Tabla 202: Tabla de transporte requerido por peso y proveedor.....	401
Tabla 203: Tabla de pesos del producto terminado.....	403
Tabla 204: Tabla de planeamiento de área de recibo y despacho.....	405
Tabla 205: Tabla para la determinación del área de producción.....	406
Tabla 206: Tabla de proximidades.....	407

Tabla 207: Tabla de motivos.....	408
Tabla 208: Tabla de actividades relacionadas. ....	410
Tabla 209: Tabla de costos a incurrir según cercanía entre departamentos. ....	411
Tabla 210: Tabla de análisis de requerimiento total de espacio. ....	415
Tabla 211: Tabla de geometría, dimensiones y características físicas de los locales a iluminar. ....	422
Tabla 212: Tabla de geometría, dimensiones y características físicas de los locales a iluminar. ....	423
Tabla 213: Tabla de iluminación media según local. ....	423
Tabla 214: Tabla de índice del local y relación de local. ....	424
Tabla 215: Tabla de índice del local para las diferentes áreas de la planta. ....	425
Tabla 216: Tabla de coeficiente de utilización.....	426
Tabla 217: Tabla de factor de mantenimiento (fm). ....	426
Tabla 218: Tabla de flujo luminoso por área de la planta. ....	427
Tabla 219: Tabla de número de luminarias y lámparas por área de la planta. ....	428
Tabla 220: Tablas de disposición y emplazamiento de luminarias en las áreas de trabajo. ....	430
Tabla 221: Tabla de ventilación mínima requerida en función del número de ocupantes.....	432
Tabla 222: Tabla de renovación del aire en locales habitados. ....	433
Tabla 223: Tabla de renovación del aire en locales habitados para edificaciones hasta 7 mts. ....	434
Tabla 224: Tabla de número de extractores a utilizar por área de trabajo.....	435
Tabla 225: Tabla de inversión necesaria para instalación de ventiladores (costo de ventiladores). .....	438
Tabla 226: Tabla de granulometría de material. ....	442
Tabla 227: Tabla de granulometría de material. ....	442
Tabla 228: Tabla de anchos de zanjas. ....	446
Tabla 229: Tabla de diámetros de tubos y separaciones máximas.....	450
Tabla 230: Tabla de diámetros y longitudes de mangueras.....	455
Tabla 231: Tabla de requisitos de calidad de material sellador. ....	459
Tabla 232: Tabla de proporciones de volumen de morteros a utilizar en obra civil. ....	460
Tabla 233: Tabla de personal operativo requerido en el área de producción (2009-2013). ....	472
Tabla 234: Tabla de cantidad de personal administrativo a necesitar (2009-2013).....	472
Tabla 235: Tabla resumen de personal necesario en la planta de insecticidas orgánicos naturales de Nim (2009-2013). ....	473
Tabla 236: Tabla de inversión en terreno. ....	554
Tabla 237: Tabla de inversión en obra civil. ....	555
Tabla 238: Tabla de inversión en maquinaria y equipo de producción. ....	557
Tabla 239: Tabla de inversión en mobiliario y equipo de oficinas.....	558
Tabla 240: Tabla de inversión en investigación y estudios previos. ....	559
Tabla 241: Inversión en gastos de organización legal.....	559
Tabla 242: Tabla de inversión en administración del proyecto.....	560
Tabla 243: Tabla de inversión en la puesta en marcha.....	560
Tabla 244: Resumen de Costos para la Administración del Proyecto.....	561
Tabla 245: Cálculo de capital de trabajo (2009). ....	563

Tabla 246: Cálculo de capital de trabajo (2010). .....	564
Tabla 247: CUADRO RESUMEN DE INVERSIONES .....	565
Tabla 248: Tabla de costos de mano de obra directa (2009-2013). .....	571
Tabla 249: Tabla de costos de materia prima (2009-2013). .....	571
Tabla 250: Tabla de costos de mano de obra indirecta. ....	572
Tabla 251: Tabla de costos de materiales indirectos (2009-2013). .....	572
Tabla 252: Tabla de costos de consumo de agua (2009-2013). ....	573
Tabla 253: Tabla de costos de consumo de energía eléctrica (2009-2013). .....	573
Tabla 254: Tabla de costos de mantenimiento (2009-2013). .....	574
Tabla 255: Tabla de costos de depreciación de maquinaria y equipo (2009-2013). .....	574
Tabla 256: Tabla de costos de alquiler de montacargas (2011-2013). .....	575
Tabla 257: Tabla de costos de mano de obra de administración. ....	575
Tabla 258: Tabla de costos de consumo de agua en administración (2009-2013). .....	576
Tabla 259: Tabla de costos de consumo de energía eléctrica de administración (2009-2013). ....	576
Tabla 260: Tabla de costos de papelería y otros. ....	577
Tabla 261: Tabla de costos de telefonía. ....	577
Tabla 262: Tabla de costos de mantto. de equipo de oficina. ....	578
Tabla 263: Tabla de costos de seguro. ....	578
Tabla 264: Tabla de costos de depreciación de equipo y mobiliario de oficina. ....	578
Tabla 265: Tabla de costos de salarios de mano de obra de comercialización. ....	579
Tabla 266: Tabla de costos de depreciación de equipo de manejo de producto terminado. ....	579
Tabla 267: Tabla de costos de servicios de puplicidad. ....	580
Tabla 268: Tabla de costos de parcelas demostrativas. ....	580
Tabla 269: Tabla de costos de mantenimiento de vehiculo. ....	581
Tabla 270: Tabla de costos de combustible. ....	581
Tabla 271: Tabla resumen de costos. ....	581
Tabla 272: Tabla resumen de entidades y programas para el financiamiento de proyectos y líneas de credito disponibles. ....	582
Tabla 273: Tabla resumen de pagos de interés y capital ocasionados por préstamo bancario. ....	583
Tabla 274: Tabla resumen de costos de producción. ....	584
Tabla 275: Tabla resumen de costos de administración. ....	585
Tabla 276: Tabla resumen de costos de comercialización. ....	585
Tabla 277: Tabla resumen de costos financieros. ....	585
Tabla 278: Tabla de base de prorratio. ....	585
Tabla 279: Tabla de costos totales por presentación. ....	586
Tabla 280: Tabla de costos unitarios por presentación. ....	586
Tabla 281: Tabla de costos fijos y variables de producción. ....	586
Tabla 282: Tabla de costos fijos de administración. ....	586
Tabla 283: Tabla de costos fijos de comercialización. ....	587
Tabla 284: Tabla de costos fijos financieros. ....	587
Tabla 285: Tabla de costos fijos y variables totales por presentación. ....	587

Tabla 286: Tabla de costos variables unitarios por presentación.....	587
Tabla 287: Tabla de precios de venta aproximados por presentación. ....	588
Tabla 288: Tabla de costos unitarios equivalentes. ....	588
Tabla 289: Tabla de precios de venta por presentación según margen de contribución a empresa y distribuidor del producto. ....	588
Tabla 290: Tabla de cálculo de punto de equilibrio. ....	589
Tabla 291: Tabla de cálculo de margen de seguridad. ....	590
Tabla 292: Tabla de cálculo de razón de seguridad. ....	590
Tabla 293: Tabla de cálculo de razón de equilibrio.....	590
Tabla 294: Tabla de cálculo de razón de retorno. ....	591
Tabla 295: Tabla de estimación de ingresos por ventas futuras (2009-2013). ....	592
Tabla 296: Tabla de estimación de egresos (2009-2013).....	592
Tabla 297: Tabla de flujos de efectivo (2009-2014).....	593
Tabla 298: Tabla de estados de resultados (2009-2014). ....	594
Tabla 299: Balance general inicial (Abril-2009). ....	595
Tabla 300: Balance general proforma (2009). ....	596
Tabla 301: Balance general proforma (2010). ....	597
Tabla 302: Balance general proforma (2011). ....	598
Tabla 303: Balance general proforma (2012). ....	599
Tabla 304: Balance general proforma (2013). ....	600
Tabla 305: Balance general proforma (2014). ....	601
Tabla 306: Tabla de inflación proyectada (2009-2014).....	602
Tabla 307: Tabla de datos para calculo de VAN. ....	603
Tabla 308: Tabla de razón de liquidez (2009-2013).....	607
Tabla 309: Tabla de razón de apalancamiento (2009-2013).....	607
Tabla 310: Tabla de razón de rentabilidad sobre activos (2009-2013).....	607
Tabla 311: Tabla de razón de actividad (2009-2013). ....	608
Tabla 312: Tabla de reducción de precio de venta por presentación.....	609
Tabla 313: Tabla de ratios económicos considerando reducción en precio de venta en un 20%..	609
Tabla 314: Tabla de ratios financieros. ....	609
Tabla 315: Tabla de ratios económicos considerando reducción en precio de venta en un 30%..	610
Tabla 316: Tabla de ratios financieros considerando reducción en precio de venta en un 30% (2009-2013). ....	610
Tabla 317: Tabla de cantidad de personal que laborara en la planta (2009-2013). ....	617
Tabla 318: Tabla de número de intoxicados y defunciones y los respectivos costos generados en el sistema hospitalario nacional por los mismos (2009-2013).....	618
Tabla 319: Tabla de Proyecciones de intoxicados y defunciones (2009-2015). ....	619
Tabla 320: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2009). ....	620
Tabla 321: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2010). ....	620
Tabla 322: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2011). ....	621
Tabla 323: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2012). ....	622

Tabla 324: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2013). .....	622
Tabla 325: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2014). .....	623
Tabla 326: Proyecciones de intoxicados para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután. ....	623
Tabla 327: Proyecciones de defunciones para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután. ....	624
Tabla 328: Proyecciones de costos hospitalarios para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután. .....	624
Tabla 329: Proyecciones de intoxicados, defunciones y costos para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután según la demanda a cubrir en los mismos (2009-2013). .....	624
Tabla 330: Perfil de actividades.....	627
Tabla 331: Matriz de Acceso y Control de los Recursos y Beneficios del Proyecto .....	630
Tabla 332: Perfil de calidad de la participación dentro del Proyecto .....	632
Tabla 333: Parámetros de Medición de la VIA .....	639
Tabla 334: Calificación de Impactos.....	639
Tabla 335: Tabla de estrategias y políticas de ejecución. ....	647
Tabla 336: Tabla de actividades y secuencias para la administración del proyecto.....	660
Tabla 337: Tabla de holgura del proyecto. ....	677
Tabla 338: programación de actividades del proyecto. ....	678
Tabla 339: Procedimiento para la puesta en marcha (12 días) .....	679
Tabla 340: Actividades de prueba piloto (2 DIAS) .....	680



## I. INTRODUCCIÓN

El contexto de la agricultura nacional, ha demostrado con el paso de los años el visible decaimiento del sector, catalogándose como una crisis del agro, que refleja que las políticas respecto al manejo agropecuario no han sido las idóneas, a parte del poco apoyo que el sector recibe. No hay duda que los hechos del pasado influyeron grandemente en ello.

Hoy en día los problemas que agobian al país son precisamente del sector agrícola con el encarecimiento de los alimentos de primera necesidad, lo que quiere decir que existe la necesidad de generar alternativas que puedan contribuir a obtener cosechas cuyos precios de sus productos sean accesibles. Aunado a ello se tiene el agravante de la alta tasa de mortalidad e intoxicaciones que los insumos químicos sintéticos generan en los agricultores, sus familias, la comunidad y el daño al medio ambiente ocasionado.

Se afirma que los métodos utilizados actualmente en cultivo de productos agrícolas; está degenerando la tierra por efecto de la utilización de pesticidas y plaguicidas, se rompe el equilibrio con la naturaleza y los ecosistemas, acelera la erosión del suelo y la pérdida de sus minerales acarreando problemas sanitarios, en la salud humana trastornos en el sistema neurológico, alteraciones genéticas, reducción de la fertilidad, etc. Originado por el incesante uso de fertilizantes, disminuyendo además el valor nutritivo de las cosechas y alimentando el bolsillo de las industrias petroquímicas, quienes son los beneficiarios directos, en la producción y comercialización de los mismos.

En el presente documento se plasma un Diagnostico de la situación actual que vive la Agricultura en el país, además de hacer una investigación minuciosa de plaguicidas químicos y la problemática relacionada a los mismos, además la investigación referente a los insecticidas orgánicos naturales, que es la otra cara alternativa a los insecticidas químicos sintéticos, de donde se identifica un insecticida con muchas propiedad, excelente para una gran variedad de plagas, inofensivo para las personas y poco fomentado en nuestro país “El insecticida orgánico a base del árbol de Nim”, por lo que también el estudio de mercado se realiza para el insecticida de Nim, dirigido all mercado Consumidor de los productos que se podían elaborar, así como el estudio del mercado abastecedor de materias primas requeridas para la elaboración de los mismos y también el estudio del mercado competidor del insecticida.

Parte fundamental de un estudio de Factibilidad es lo referente a los requerimientos técnicos o de Ingeniería, como los procesos, materias primas, mano de obra, Productos, etc., por lo que también el documento contiene información relacionada a lo que se necesitará en la Planta procesadora de insecticida orgánico a partir del árbol de Nim como parte del diseño del proyecto.

Como parte del diseño se realiza la determinación del Tamaño óptimo del proyecto y de los factores que lo condicionan; de la misma manera se identifica la Localización optima evaluando diversos lugares mediante factores que condicionan la misma. Seguidamente se desarrolla la Ingeniería del Proyecto, donde se plasman todos los requerimientos necesarios como

Materias Primas, Productos y Procesos, donde además se justifica el método de extracción de aceite seleccionado (prensado mecánico).

También se establece el proceso de producción del insecticida, para luego establecer las características técnicas de la maquinaria a utilizar en el mismo. Además se realiza la planificación de la producción realizada en base a las proyecciones de la demanda de los productos; para ello se realiza de igual manera el balance de materiales como determinación de la materia prima a utilizar, balance de Línea con lo que se determina el personal requerido y El establecimiento del Lote económico de compra de los materiales e insumos. Posteriormente se realiza la distribución de la maquinaria y equipo en la planta junto con el resto de áreas importantes para las actividades de la misma.

También se desarrollan las especificaciones de obra civil para la construcción de la planta, además de la organización de la planta elaborando para ello políticas, instructivos, manuales y planes; definiendo por últimos los requerimientos legales a cumplir para que la planta pueda operar.

Una vez determinado el diseño de la planta y todos sus elementos, se determino la inversión total requerida tanto fija, así como el capital de trabajo necesario para comenzar las operaciones de la planta. Posteriormente se plasma el costeo utilizado y cuales son los que involucra, aplicando finalmente el costeo por absorción, esto sirve para la determinación del costo unitario de los productos, base para establecer el precio de los mismos.

También se presentan las evaluaciones económica, Financiera, Social y ambiental que el proyecto representa; además la Administración del proyecto que pueda desarrollar la Institución que pretenda adoptar el proyecto, tal es el caso específico de cualquier ONG o Cooperativa.

Por lo tanto, se pretende establecer el estudio de factibilidad técnico económico que permita determinar si será posible la producción de insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim en nuestro país de manera industrializada, y de esta manera hacer una iniciativa para la contribución hacia el logro de una agricultura sostenible en el país que sirva como alternativa al uso de insecticida químicos sintéticos.

## **II. GENERALIDADES DEL ESTUDIO**

### **1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

#### **1.1.1. Objetivo General**

Conocer y determinar cuáles son las oportunidades de venta de los insecticidas orgánicos elaborados a base del árbol de Nim, cuáles serán las diferentes formulaciones y sus características, para quiénes serán producidos, además determinar cuál es la demanda del mercado con el fin de formular estrategias que permitan la fabricación del producto y lograr con ello una mayor incidencia en el mercado, realizando las evaluaciones necesarias para analizar su factibilidad técnica y económica.

#### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- a) Conocer las condiciones actuales del mercado de los insecticidas en El Salvador para establecer la estrategia de comercialización más adecuada para la rápida aceptación de los insecticidas obtenidos del árbol de Nim.
- b) Identificar el segmento de mercado potencial al que se dirigirá la empresa a fin de conocer sus preferencias y necesidades.
- c) Determinar a través del estudio de mercado abastecedor las condiciones de oferta de materia prima requeridas para la producción de los insecticidas.
- d) Conocer las características de materia prima para identificar los requerimientos de transporte y almacenamiento.
- e) Identificar las empresas productoras y comercializadoras de insecticidas químicos sintéticos y orgánicos.
- f) Establecer la aceptación de los insecticidas orgánicos elaborados a partir del árbol de Nim existentes en el mercado.
- g) Determinar el precio al cual el consumidor esté dispuesto a adquirir el insecticida de Nim.
- h) Conceptualizar las estrategias de Marketing para el producto en el mercado.
- i) Realizar el diagnóstico general del estudio con el fin de identificar la problemática existente.
- j) Analizar los factores que condicionan el tamaño del proyecto para la instalación de la planta de fabricación de insecticida de Nim.
- k) Identificar la Localización óptima de la planta mediante la evaluación de factores que la condicionan.
- l) Establecer requerimientos de maquinaria en base a las proyecciones de producción arrojadas por la demanda a cubrir.

- m) Planificar las producciones para conocer los requerimientos de materia prima y recurso humano a disponer.
- n) Establecer las cantidades de materia prima y materiales a utilizar, para cumplir con las producciones planificadas.
- o) Definir una estructura organizativa con la cual la planta pueda desempeñar sus funciones de manera optima.
- p) Identificar los aspectos legales a cumplir para que la planta pueda operar.
- q) Determinar las inversiones necesarias que se necesitarán realizar
- r) Realizar la evaluación social
- s) Realizar la evaluación ambiental
- t) Realizar el análisis de Sensibilidad
- u) Realizar la Evaluación económica y Financiera
- v) Establecer el plan de implementación del Proyecto

## **1.2. ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.2.1. Alcances**

Se pretende realizar un estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización en la elaboración de insecticidas orgánicos a partir del árbol NIM (*Azadirachta Indica* A. Juss) que brinde una alternativa que permita desplazar o sustituir los insecticidas químicos sintéticos para disminuir las tasas de mortalidad e intoxicación del sector agrícola, además reducir los costos hospitalarios y los niveles de contaminación del medio ambiente y por consiguiente el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

El diagnóstico del estudio implica el análisis de lo referente a la Agricultura y los plaguicidas en El Salvador, así como el estudio de mercado que incluye abastecedor, de consumo y de competencia.

En el mercado abastecedor se identificarán las diferentes plantaciones del árbol de Nim existentes en el país, y la proyección del fruto de mismo para los próximos años, así como posibles fuentes de importación de Nim.

En el mercado de consumo se identificará la intención de compra para insecticidas a partir de Nim, las características de los consumidores potenciales a nivel nacional

En el mercado competidor se analiza el comportamiento histórico de la oferta de insecticidas químicos sintéticos y orgánicos así como la proyección de importaciones de los mismos.

Finalmente se realizará la síntesis de diagnóstico donde una vez identificado el problema se elaboran alternativas de solución para la problemática, se selecciona la mejor alternativa y se plasma la conceptualización de la misma.

### 1.2.2. Limitaciones

- a) Pese a que el árbol de Nim se introdujo hace más de 23 años, no se ha dado un seguimiento adecuado por parte de instituciones como Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y del Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA) para ver la posibilidad de introducir de manera sólida el cultivo de este árbol al país, y por lo tanto no se ha continuado la fase investigativa del cultivo, por lo que no se tiene información actualizada acerca del mismo en el territorio salvadoreño.
- b) No se tienen experiencias similares en cuanto a la industrialización de la elaboración de los insecticidas orgánicos en nuestro país, ya que solo se ha elaborado de manera artesanal por los pequeños agricultores, solamente se cuenta con experiencias internacionales y se requerirá ampliar la información existente y adaptarla a las condiciones reales del país.

## III. RESULTADOS ESPERADOS

### Resultado n °1.

Industrialización de la elaboración de los insecticidas del árbol de Nim.

#### ➤ Efectos

- Mayor uso de insecticidas orgánicos y por tanto reducción en el uso de insecticidas inorgánicos
- Mayor disponibilidad de insecticidas orgánicos

#### ➤ Impactos

- Reducción de la contaminación ambiental generada por el uso de insecticidas inorgánicos
- Mejora en las condiciones laborales de los agricultores que utilizan los insecticidas
- Reducción de la tasa de mortalidad por intoxicaciones.
- Disminución de gastos hospitalarios y de enfermedades crónicas.
- Mejora en las condiciones de salud de las personas que utilizan los insecticidas, así como de las personas que consumen los productos en los cuales han sido utilizados
- Incremento de la producción agrícola debido a la reducción de plagas que las afectan
- Reducción de plagas

**Resultado n °2.**

Generación de nuevos empleos

➤ **Efectos**

- Mayor nivel de productividad
- Crecimiento más rápido de la productividad
- Aumento de la capacidad técnica de empleados
- Mejora en los ingresos de las personas
- Incremento del personal ocupado

➤ **Impactos**

- Mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores

**Resultado n °3.**

Reducción en el costo de los insecticidas

➤ **Efectos**

- Reducción de los costos de los productos agrícolas
- Mayor utilización de insecticidas

➤ **Impactos**

- Contribución con la sostenibilidad del sector agrícola

**Resultado n °4.**

Incorporación de nuevas tecnologías.

➤ **Efectos**

- Adaptación de las rutinas y conductas de las personas

➤ **Impactos**

- Cambio en el modo de vida de las personas
- Aumento de la calidad de vida de las personas
- Mayor conocimiento en tecnologías relacionadas con la fabricación de insecticidas
- Se contribuye a viabilizar la agricultura tradicional convirtiéndola en agricultura orgánica.

#### IV. METODOLOGIA GENERAL DE DIAGNOSTICO

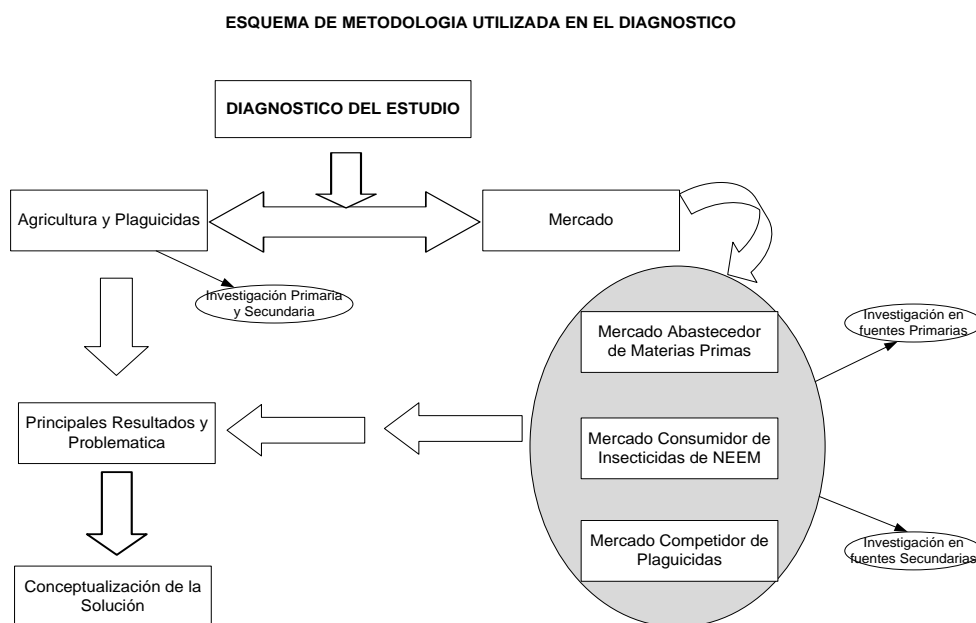
Con el desarrollo del Diagnostico se pretende sentar las bases para elaborar una conceptualización de Diseño de la solución ante la problemática que pueda arrojar el resultado de dicho análisis.

Es importante recalcar que para la investigación del entorno situacional y de mercado, se debe planificar la manera en que se llevara a cabo, pero manejando un cierto grado de flexibilidad por las diversas variables que pueden cambiar en el desarrollo.

Por tanto antes de llevar a cabo la investigación se plantea de manera general la siguiente estructura (temática a seguir), con lo que se identificaran los aspectos relevantes en cada uno de ellos; esta es:

1. La Agricultura en El Salvador.
2. Estudio de Mercado del Insecticida de NEEM.
3. Principales resultados y diagnostico de problemática del sector agrícola de El Salvador.
4. Conceptualización del diseño para la solución de la problemática.

Ilustración 1: Esquema de metodología utilizada en el diagnóstico



Fuente: Elaboración propia

Esta temática se planifica para abordar de manera sistemática y lógica el desarrollo de la investigación, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

A continuación se describe la metodología aplicada al abordaje del estudio de acuerdo a la temática anterior.



## **I. LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR Y LOS PLAGUICIDAS**

## **II. ESTUDIO DE MERCADO DEL NEEM**

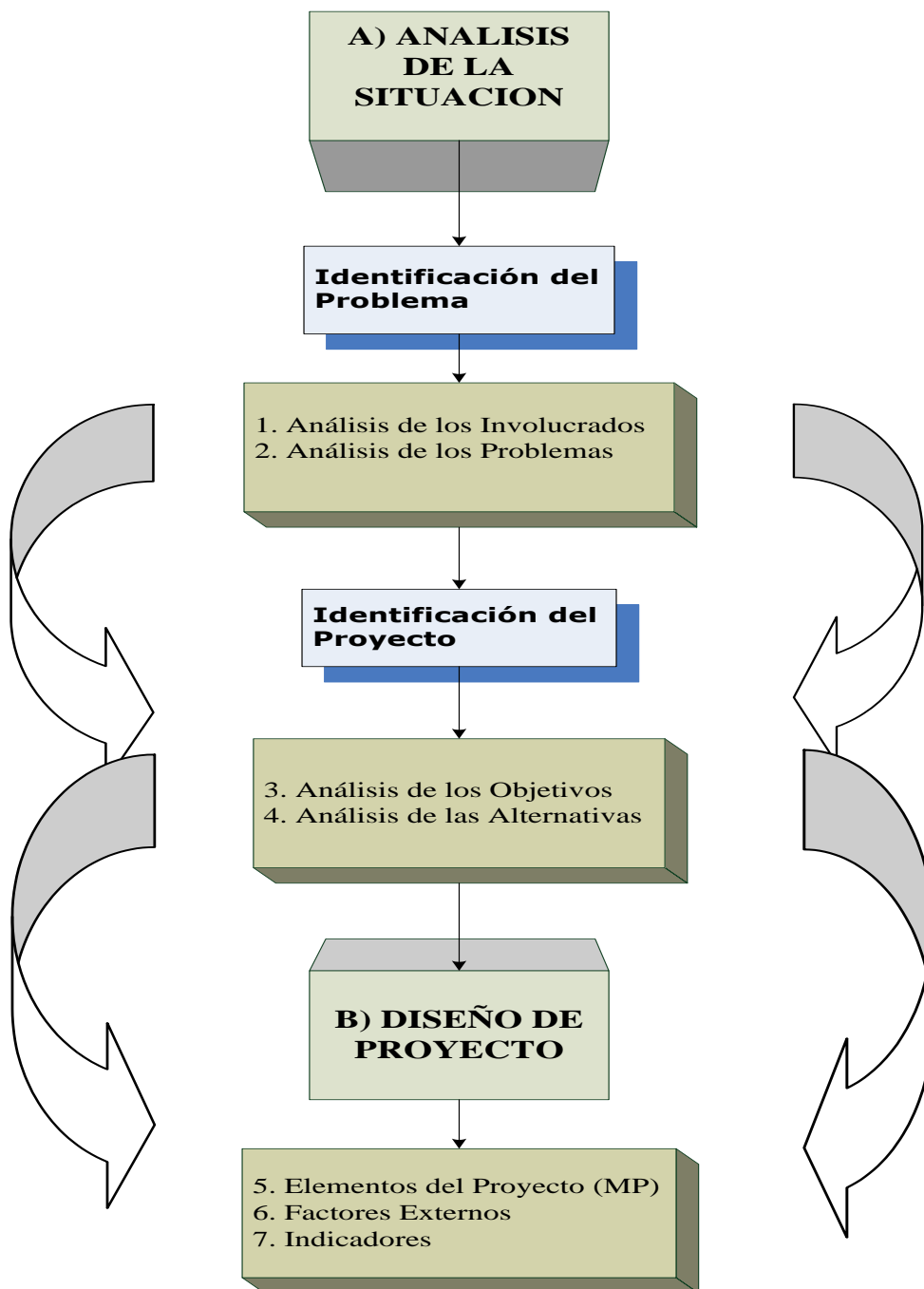
## **III. PRINCIPALES RESULTADOS Y SÍNTESIS DE DIAGNOSTICO DEL INSECTICIDA DE NEEM, COMO ALTERNATIVA DE LOS PLAGUICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS EN LA AGRICULTURA**

Una vez recabada la información concerniente y relacionada al entorno del proyecto y el mercado, se desarrollan y establecen los resultados de manera sintetizada considerados relevantes, estructurado de la manera siguiente:

- Análisis relativo a la agricultura y los plaguicidas, enfocado al entorno relacionado a los plaguicidas y la agricultura.
- Análisis del mercado abastecedor de materias primas.
- Análisis del mercado consumidor de insecticidas de Nim.
- Análisis del mercado competidor de plaguicidas químicos sintéticos y orgánicos.
- Aplicación del enfoque de marco lógico (EML) para hacer el diagnostico del entorno y mercados en los que está inmerso el insecticida de Nim, plasmando la problemática existente a resolver en el mismo.

El Enfoque del Marco Lógico es una de las herramientas principales que se utilizan para diseñar y planificar los proyectos o programas; se compone de una secuencia de 7 pasos metodológicos.

Ilustración 2: Enfoque de marco lógico



Fuente: Metodología de Marco Lógico. Dirección General de Cooperación Técnica Internacional. Enfoque del Marco Lógico como herramienta para planificación y gestión de proyectos orientados por objetivos. Ministerio del Poder Popular para la Planificación y Desarrollo. Venezuela.

## V. LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR Y LOS PLAGUICIDAS

### 5.1. PLAGUICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS

#### 5.1.1. Definición y clasificación de los Plaguicidas

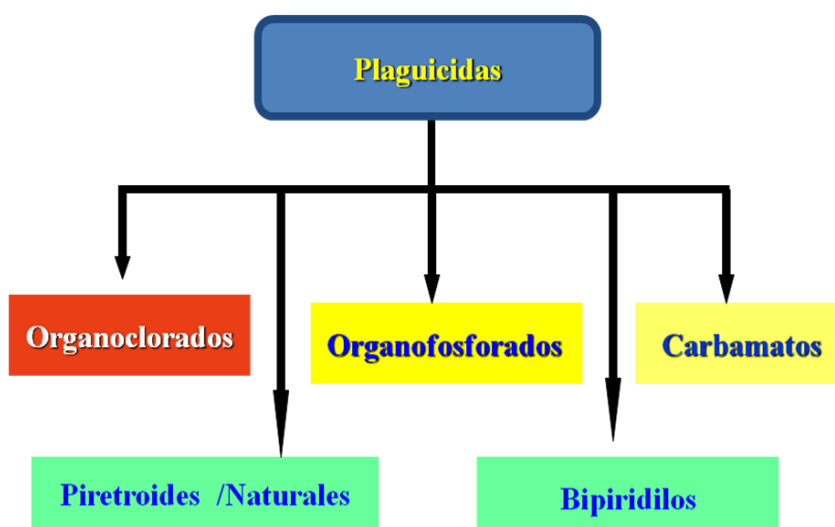
Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, también aquellos que pueden administrarse a los animales para combatir insectos arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.

Otra definición de plaguicidas es la siguiente: Se le llama plaguicida al amplio conjunto de sustancias químicas, orgánicas o inorgánicas, o sustancias naturales que se utilizan para combatir plagas o vegetales. Se emplean para eliminar insectos, ácaros, hongos, roedores, caracoles, gusanos, etc. También se usan como defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad, evitar la caída y/o deterioro de la fruta, entre otros.

Se agrupan según sus usos en: insecticidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas, acaricidas, defoliantes, mitocidas, rodenticidas, nticriptogámicos.

Para conocer a mayor detalle los plaguicidas, es importante tener en cuenta la clasificación toxicológica de los plaguicidas y la clasificación de plaguicidas según su capacidad de producir daño.

Ilustración 3: Clasificación de los plaguicidas por Grupo Químico



Fuente: International Programme of Chemical Safety. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1996-1997. Geneva: WHO/IPCS/96.3

El término plaguicidas incluye también los siguientes tipos de sustancias:

- ↪ Sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas.
- ↪ Coadyuvantes
- ↪ Fumigantes
- ↪ Insecticidas
- ↪ Fungicidas
- ↪ Herbicidas
- ↪ Rodenticidas
- ↪ Adhesivos para monitoreo, entre otros.

Las preparaciones de plaguicidas incluyen, además del principio activo:

- ↪ Sustancias transportadoras (vehículos), usualmente diluyentes, como agua y derivados del petróleo.
- ↪ Aditivos que modifican las propiedades del líquido, otorgándoles otras características como absorción, retención y adhesión. Hay que tener en cuenta las consecuencias de estas sustancias, que constituyen de por sí gran parte del producto comercial y sus efectos adversos que a veces exceden el de los ingredientes activos.
- ↪ Otras sustancias que puedan tener efectos adversos y que están también presentes en los plaguicidas son las impurezas, como por ejemplo las dioxinas (TCDD) presentes en algunos herbicidas clorofenoxi, la etilentiourea en fungicidas bis-ditiocarbámicos y el isomaltión en el malatión.

## **CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA DE LOS PLAGUICIDAS**

### **1. ÓRGANO-CLORADOS (OC)**

**AROMÁTICOS CLORADOS: DDT, Dicofol, Metoxicloro, Clorobenzilato**

**CICLOALCANOS CLORADOS: Hexaclorociclohexano (Lindano)**

**CICLODIÉNICOS CLORADOS: Endrín, Dieldrín, Aldrín, Clordano, Heptacloro, Mirex,**

**TERPENOS CLORADOS: Toxafeno**

Son sustancias que presentan cloro en su composición y son activas porque afectan el sistema nervioso a nivel del axón, por procesos no bien esclarecidos. Agrupan a un considerable número de compuestos sintéticos, cuya estructura química corresponde a los hidrocarburos clorados. La persistencia de estos plaguicidas en el ambiente sea elevada. Algunos de los plaguicidas órgano-

clorados son los compuestos que más persisten en el ambiente. **Característica:** tienden a acumularse en el tejido graso de los organismos vivos, acumulándose en el suelo y las capas subterráneas.

La absorción de grandes dosis se facilita cuando estos plaguicidas se encuentran disueltos en grasa animal o vegetal. Los efectos tóxicos de los plaguicidas órgano-clorados se observan con mayor rapidez después de su ingestión, que por exposición dérmica o inhalación.

## **2. ÓRGANO-FOSFORADOS (OF)**

EXTREMADAMENTE TÓXICOS: Parathion, Phosdrin, Dimecron, Nema-cur

ALTAMENTE TÓXICOS: Gusathión, Monocrotofos

Son fundamentalmente ésteres del ácido fosfórico. Se descomponen con mayor facilidad y son menos persistentes en el ambiente con relación a los órgano-clorados, pero más peligrosos para el hombre debido a que tienen un alto grado de toxicidad.

Muchos de ellos son sistémicos, es decir, son absorbidos por las plantas e introducidos en el sistema vascular de los vegetales, actuando tanto en los insectos chupadores como también sobre las personas que ingieren el alimento, aunque este sea previamente lavado. Ej: Dimetoato, Fosfamidón. También hay herbicidas derivados del ácido fosfórico, como por ejemplo el Glifosato.

## **3. CARBAMATOS**

Carbamatos de acción insecticida: Propoxur, Carbofuran  
El grupo de los carbamatos corresponde en su mayor parte a derivados del ácido N-metil – carbámico. Son ésteres de ácido carbámico que inhiben la colinesterasa de manera similar a los insecticidas órgano-fosforados. Son de fácil acción sistémica, su persistencia en el ambiente y su toxicidad es intermedia entre los dos anteriores. De acuerdo a su composición, sus derivados pueden tener propiedades insecticidas, fungicidas o herbicidas. Ingresan a los mamíferos a través de la piel, conjuntiva, vía respiratoria y vía digestiva. Los carbamatos son activos inhibidores de la acetilcolinesterasa pero esta inhibición es transitoria, de algunas horas solamente. No se ha demostrado aun neurotoxicidad retardada hasta el presente con ningún carbamato.

## **4. PIRETROIDES**

Son compuestos sintéticos que guardan alguna semejanza con las sustancias activas del piretro (ésteres de los ácidos crisantémico y piretroico). En general, son productos con amplio espectro de acción, notoriamente sin efecto acaricida (salvo alguna excepción). Actúan sobre el sistema nervioso. Algunos de ellos son sustancias estrógenos ambientales, por tanto, interfieren los procesos hormonales de animales y personas. La mayoría es poco tóxica para el hombre y

otros animales de sangre caliente por lo que su uso se ha extendido contra plagas caseras y de salud pública. Ej. Permetrina, Cipermetrina, Alfacipermetrina, Ciflutrina, Bifentrina, Fenvalerato, etc.

#### **5. ÓRGANO BROMADO**

Compuesto fumigante, tóxico de alto riesgo que se absorbe por la piel, capaz de penetrar los equipos protectores de goma de los trabajadores. El principio activo corresponde al Bromuro de Metilo.

#### **6. ÁCIDOS FENOXIACÉTICOS**

Poseen dioxinas, sustancias extremadamente tóxicas aún en ínfimas cantidades. Se usan como herbicidas. Ej. El 2,4 -D y el MCPA.

#### **7. BIPIRIDILOS**

Son compuestos de amonio cuaternario, muy peligrosos y tóxicos. Si se ingieren por vía oral, producen fibrosis pulmonar irreversible. También dañan el pulmón si son absorbidos por la piel. Se usan comúnmente como herbicidas. Ej. Paraquat y Diquat.

#### **8. TRIAZINICOS DERIVADOS**

Herbicidas: Ej. Atrazina, Propazine, Prometryne

#### **9. FOSFAMINAS**

Fumigantes y rodenticidas. Ej. El Fosfuro de calcio, de magnesio, de aluminio.

#### **10. FENOLES HALOGENADOS**

MERCURIAL ORGÁNICO:	Anagran
DICARBOXIMIDA (Phtalamídico):	Captán
AMIDA:	Propanil
NITRITOS DERIVADOS:	Hortyl 50 F
CUMARÍNICOS:	Racumin, Talvox

Son fungicidas y tienen propiedades caústicas y también tóxicas sistémicas Ej. Pentaclorofenato y Pentaclorofenol. También existen plaguicidas arsenicales, mercuriales, derivados del ácido phtalamídico, nitritos derivados, amidas, cumarínicos, etc.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS SEGÚN SU CAPACIDAD DE PRODUCIR DAÑO**

### **TOXICIDAD**

Es la capacidad de una sustancia química de causar daños a los organismos vivos. Esta depende de cantidad de la sustancia administrada o absorbida y del tiempo expuesto a la misma. La correlación entre la exposición y la correlación entre la exposición y la incidencia o el grado de severidad es llamada correlación-respuesta. Los plaguicidas pueden afectar directamente a los organismos vivos causando la muerte por su toxicidad aguda (se refiere a los efectos tóxicos observados con una exposición única de corta duración menos de 24 horas en animales de laboratorio), o afectando el crecimiento, la sobrevivencia por factores reproductivos u otras funciones según su toxicidad crónica. Los plaguicidas pueden afectar indirectamente a los organismos por alteración de otros que le sirven de alimento, o por afectar la calidad del hábitat.

### **DOSIS O CONCENTRACIÓN LETAL 50 (DL50)**

El grado de toxicidad de un insecticida contra una población de insectos se expresa como Dosis Letal Media o DL50; esto es la cantidad de insecticida requerida para causar la muerte del 50 por ciento de un grupo representativo de insectos. La dosis letal media puede expresarse en cantidad de insecticida por individuo, o en cantidad de insecticida por unidad de peso del insecto. La DL50 en el caso de los plaguicidas, debe determinarse para las diferentes rutas de exposición (oral, dérmica y respiratoria) y en diferentes especies de animales.

## **CLASIFICACIÓN DE TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS**

### **1.- CLASIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD(OMS)**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado, sujeta a actualizaciones periódicas, una clasificación según su peligrosidad, entendiéndose ésta como su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se da una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto. Esta clasificación se basa en la dosis letal media (DL50) aguda, por vía oral o dérmica de las ratas. Sin embargo; un producto con un baja dosis letal media (DL50) puede causar efectos crónicos por exposición prolongada.

Ia =Extremadamente Peligroso, Ib =Altamente Peligroso, II =Moderadamente Peligroso, III = Ligeramente Peligroso

Tabla 1: Clasificación de los Plaguicidas según su peligrosidad oral y dermica

CLASE	ORAL		DERMICA	
	SOLIDOS*	LIQUIDOS*	SOLIDOS*	LIQUIDOS*
Ia Extremadamente peligroso	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos
Ib Altamente peligroso	5 a 50	20-200	10-100	40-400
II Moderadamente peligroso	50 - 500	200 - 2000	100 - 1000	400 - 4000
III Ligeramente peligroso	Más de 500	Más de 2000	Más de 1000	Más de 4000

\* Estado físico del ingrediente o formulación que se clasifica.

Fuente: International Programme of Chemical Safety. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1990-1991. Geneva: IPCS. 1990 WHO/IPCS/90

### Además de estas categorías existen otros tres grupos de plaguicidas:

Grupo V: Incluye a aquellos productos que no implican un riesgo agudo cuando se usan normalmente. Tienen un DL50 oral mayor o igual que 2000 mg/Kg en el caso de los sólidos y mayor o igual a 3000 mg/Kg en el caso de líquidos.

Grupo VI: Aquellos productos a los que no se les asigna ninguna categoría por considerarlos obsoletos o descontinuados.

Grupo VII: Fumigantes gaseosos o volátiles. La clasificación de la OMS no establece criterios para las concentraciones aéreas en las cuales pueda basarse la clasificación. La mayoría de estos compuestos son de muy alta toxicidad y existen recomendaciones sobre límites de exposición ocupacional en muchos países.

En casos especiales como las preparaciones de aerosoles o fumigantes gaseosos o volátiles (Bromuro de Metilo, fosfinas, acrilonitrilo), los valores de (DL50) oral y dérmica no deben emplearse como base de clasificación, siendo necesario utilizar otros criterios tales como los niveles de concentración en el aire.

Tabla 2: Toxicidad de los Plaguicidas por Grado de Inhalación

TOXICIDAD	CONCENTRACION (mg/l aire)
Muy tóxico	menor o igual a 0.5
Tóxico	mayor a 0.5 - 2
Poco Tóxico	mayor a 2 - 20

Fuente: International Programme of Chemical Safety. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1990-1991. Geneva. IPCS 1990 WHO/IPCS/90.



## **2.- CLASIFICACIÓN SEGÚN LA AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS (EPA)**

Tabla 3: Clasificación de los plaguicidas según efectos oculares y dérmicos

<b>Efectos oculares</b>	<b>Efectos dérmicos</b>
corrosivo; opacidad corneal no reversible	corrosivo
opacidad corneal reversible en 7 días. Irritación persistente en 7 días. irritación reversible en 7 días.	irritación severa a las 72 horas
No opacidad corneal.	irritación moderada a las 72 horas
sin irritación	irritación leve a las 72 horas

Fuente: International Programme of Chemical Safety. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1990-1991. Geneva. IPCS 1990 WHO/IPCS/90.

Tabla 4: Clasificación de los plaguicidas según su clase y dosis o concentración letal 50 (DL50)

<b>CLASE</b>	<b>DL50 para ratas</b>		
	<b>oral (mg/Kg)</b>	<b>dérmica (mg/Kg)</b>	<b>inhalación (mg/l)</b>
I	menor a 50	menor a 200	0.2
II	50 - 500	200 - 2000	0.2 - 2.0
III	500 - 5000	2000 - 20000	2.0 - 2.0
IV	mayor a 5000	mayor a 20000	mayor a 20

Fuente: International Programme of Chemical Safety. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1990-1991. Geneva. IPCS 1990 WHO/IPCS/90.

### **5.1.2. Usos**

Los plaguicidas tienen uso actualmente en el sector salud, en la agricultura, y en general en cualquier lugar donde se quiera combatir plagas. La mayor parte de los programas sanitarios de lucha antivectorial, utilizan plaguicidas. Aproximadamente el 10% de los plaguicidas utilizados a nivel mundial se dedican a este fin.

### **5.1.3. Producción Y Comercialización De Plaguicidas**

Las cifras de producción global de plaguicidas, en términos de ventas, son más abundantes que las referidas a peso o volumen de ingredientes activos. En el año 1970 la comercialización a nivel mundial alcanzó la cifra de US\$2,700 millones, en 1985 de US\$15,900 millones, en 1990 se estimaron en US\$21,500 millones y en 1996 llegaron a US\$30,560 millones. Aún teniendo en cuenta factores como la inflación y la conversión monetaria, se estima que el crecimiento global de las ventas fue en 1996 de un 2.2%. En 1994 y 1995 este crecimiento había sido de 5.1% y 4.3%, respectivamente.

América Latina tuvo en 1996 el mayor incremento en ventas: un aumento del 16% en dólares, equivalente a un tercio de todo el crecimiento de las ventas mundiales de plaguicidas. En esta región las ventas representaron el 10.4% del total mundial.

El uso de estos productos se ha generalizado a tal punto que su empleo en el mundo se incrementó de 1.5 millones de toneladas en 1970 a 3 millones en 1985.

En 1996, 10 compañías controlaban el mercado mundial, vendiendo 83% del total, en US\$.

En la actualidad existen en el mundo cerca de 1500 principios activos de plaguicidas y 60,000 preparados comerciales o formulaciones de los mismos.

En todos los países de América Latina existen plantas formuladoras de plaguicidas en mayor o menor cantidad, e incluso en más de media docena de ellos se hace la síntesis del ingrediente activo. Sobresalen en este campo Guatemala y Costa Rica.

#### **5.1.4. Contaminación Ambiental**

Entendemos por impacto ambiental al conjunto de fenómenos naturales o antropogénicos capaces de ocasionar modificaciones sobre el ambiente o sus componentes bióticos. En el caso de los plaguicidas, en general, estos efectos son negativos y percibidos en la calidad de los componentes ambientales y sobre la salud y el bienestar de las poblaciones.

Entre las propiedades de los plaguicidas que hacen se les considere contaminantes ambientales están la toxicidad, la estabilidad y la persistencia.

Estas propiedades son las que facilitan las contaminaciones de agua, suelo y aire, unidas a otros factores como los propiciados por el hombre en su afán de dominio de la naturaleza e industrialización.

En los países en desarrollo, algunos de los plaguicidas más antiguos continúan siendo los más baratos de producir y, para algunos fines, continúan siendo muy eficaces, por ejemplo, el DDT para la lucha contra la malaria. Los países en desarrollo sostienen que, por razones de costo y eficacia, no pueden permitirse prohibir algunos de los plaguicidas antiguos a pesar de su potencial efecto tóxico para el ser humano.

El dilema entre costo/eficacia e impactos ecológicos, incluidos los efectos a larga distancia como consecuencia del transporte atmosférico, y el acceso a las formulaciones de plaguicidas modernos con bajo costo continúan siendo un problema polémico de alcance mundial.

##### **5.1.5.1. Contaminación del Agua**

La contaminación de cursos y masas de agua por plaguicidas ocurre por la descarga de residuos industriales y sobrantes de agua del lavado de equipos, por su aplicación directa al agua, por el desplazamiento de plaguicidas arrastrados por las lluvias hacia los cauces, por las aplicaciones aéreas cercanas a los ríos y

lagos, y por el uso indebido de estos productos como instrumentos de pesca, para mencionar solo las formas más comunes de contaminar las aguas.

Los efectos de los plaguicidas en la calidad del agua están asociados a los siguientes factores:

- Ingrediente activo en la formulación de los plaguicidas.
- Contaminantes que existen como impurezas en el ingrediente activo.
- Aditivos que se mezclan con el ingrediente activo (humectantes, diluyentes o solventes, aprestos, adhesivos, soluciones reguladoras, conservantes y emulsionantes).
- Producto degradado que se forma durante la degradación química, microbiana o fotoquímica del ingrediente activo.

La agricultura de regadío, especialmente en medios tropicales y subtropicales, requiere normalmente la modificación del régimen hidrológico, lo que a su vez crea un hábitat que es propicio a la reproducción de insectos, como los mosquitos, causantes de una gran variedad de enfermedades transmitidas por vectores. Además de los plaguicidas utilizados en las actividades ordinarias de la agricultura de regadío, la lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores puede requerir una aplicación adicional de insecticidas, como el DDT, que tienen graves y amplias consecuencias ecológicas.

#### **5.1.5.2. Contaminación del suelo**

La evaluación del grado de contaminación del suelo por plaguicidas es de particular importancia, debido a la transferencia de estos contaminantes a los alimentos. En el caso de la ganadería, los residuos de plaguicidas organoclorados pasan del suelo al forraje y finalmente son absorbidos por los animales, depositándose en su grasa, aumentando así las concentraciones de residuos en la carne y la leche.

La contaminación del suelo ocurre por varias rutas:

- a) Durante el almacenamiento de los mismos.
- b) Por el uso de los plaguicidas, de forma adecuada e inadecuada.
- c) Por el almacenamiento de plaguicidas en mal estado, imposibles de utilizar, los que constituyen un grave problema ambiental.
- d) La acumulación de desechos de plaguicidas en un sitio inadecuado (permeabilidad) o a la intemperie.

Fig. No. 4.



Los plaguicidas que se prohíben se declaran como vencidos u obsoletos, los que también representan una contaminación para el suelo, ya que el tiempo de almacenamiento dependerá de los costos que se destinen para la eliminación de los mismos, a corto o largo plazo, dentro o fuera del país.

Por medio de los suelos contaminados, tenemos efectos sobre las aguas, a través del escurrimiento (arrastres) y lixiviación de los plaguicidas.

Otra ruta de contaminación del suelo puede ocurrir por los entierros de plaguicidas (sin autorizaciones) o los que son tirados en vertederos o basureros, mezclados con basura municipal, esta forma de eliminación además de representar contaminación al suelo, también lo representa para el agua, ya que al mezclarlos con las basuras o líquidos o por sí solos pueden generar lixiviados.

Ilustración 4



### 5.1.5.3. Contaminación del aire

Los plaguicidas que tienen alta tensión de vapor, se volatilizan con facilidad durante la operación o inmediatamente después de ella. La aplicación aérea no controlada puede ocasionar la contaminación del aire de poblados próximos a zonas agrícolas y causar intoxicaciones en las poblaciones expuestas.

### 5.1.5.4. Contaminación de Alimentos

Además de la bioacumulación que causan algunos plaguicidas en la cadena alimentaria, existen otras formas de contaminación de los alimentos como las siguientes:

- a) El uso excesivo de plaguicidas en el sector agropecuario.
- b) La recolección de los productos agrícolas sin esperar el intervalo de seguridad (período de carencia).
- c) La contaminación durante el almacenamiento, transporte, expendio o la preparación de los alimentos.

No se olvide que la contaminación de los alimentos se presenta especialmente en las etapas finales del desarrollo de los cultivos y durante el almacenamiento de los productos agrícolas.

Se puede afirmar que en la actualidad es frecuente identificar residuos de plaguicidas en los alimentos y en muchos casos se detectan concentraciones arriba de los límites de tolerancia recomendados por la FAO/OMS.

A continuación se presentan estudios efectuados en diversos países, para determinar residuos de plaguicidas en algunos alimentos.

### 5.1.5. Destino y efectos de los plaguicidas

Los efectos ecológicos de los plaguicidas en el agua están determinados por los siguientes criterios:

- **Toxicidad:** concentración del plaguicida que provoca la muerte de la mitad de los organismos de prueba durante un período especificado. Las directrices sobre los alimentos y el agua potable se determinan utilizando una evaluación basada en el riesgo. Por lo general, riesgo = exposición (cantidad y/o duración) x toxicidad.

La respuesta tóxica (efecto) puede ser aguda (muerte) o crónica (efecto que quizá no provoque la muerte durante el período de prueba pero cause en el organismo sometido a prueba efectos observables, como cánceres y tumores, deficiencias reproductivas, inhibición del crecimiento, efectos teratogénicos, etc.).

- **Persistencia:** Medida en términos de vida-mitad (tiempo necesario para que la concentración ambiental disminuya un 50 por ciento). La persistencia está determinada por procesos bióticos y abióticos de degradación. Los procesos bióticos son la biodegradación y el metabolismo; los procesos abióticos son fundamentalmente la hidrólisis, fotólisis y oxidación. Los plaguicidas modernos suelen tener vida, que reflejan el período durante el cual la plaga debe ser controlada.
- **Productos degradados:** El proceso de degradación puede llevar a la formación de "productos degradados", cuya toxicidad puede ser mayor, igual o menor que la del compuesto original. Por ejemplo, el DDT se degrada en DDD y DDE.
- **Destino (ambiental):** El destino ambiental (comportamiento) de un plaguicida depende de la afinidad natural del producto químico con respecto de uno de los cuatro compartimentos ambientales: materia sólida (materia mineral y carbono orgánico en partículas), líquido (solubilidad en aguas superficiales y aguas del suelo), forma gaseosa (volatilización) y biota.

### **5.1.6. Toxicidad y efectos de los plaguicidas químicos sintéticos**

#### **5.1.7.1. Efectos de los plaguicidas en la salud humana**

Los efectos en la salud humana son provocados por los siguientes medios:

- Contacto a través de la piel: manipulación de productos plaguicidas
- Inhalación: respiración de polvo o pulverizaciones
- Ingestión: plaguicidas consumidos como contaminantes en los alimentos o en el agua.

Los trabajadores agrícolas están sometidos a especiales riesgos asociados a la inhalación y contacto a través de la piel durante la preparación y aplicación de plaguicidas a los cultivos. No obstante, para la mayoría de la población, un vehículo importante es la ingestión de alimentos contaminados por plaguicidas.

La degradación de la calidad del agua por la escorrentía de plaguicidas tiene dos efectos principales en la salud humana. El primero es el consumo de pescado y mariscos contaminados por plaguicidas; este problema puede revestir especial importancia en las economías pesqueras de subsistencia que se encuentran aguas abajo de importantes zonas agrícolas. El segundo es el consumo directo de agua contaminada con plaguicidas.

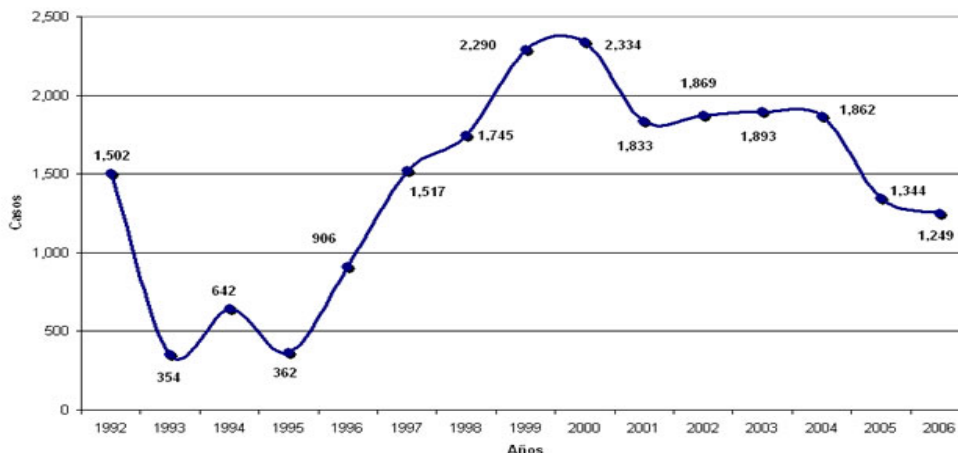
El efecto de los plaguicidas en la salud se puede ver desde tres puntos de vista:

#### **1. Efectos agudos**

Según estimaciones hechas por organismos internacionales, el número de intoxicaciones ocupacionales por plaguicidas en países en vías de desarrollo asciende a 25 millones de casos cada año, a pesar de que estos países sólo utilizan la quinta parte del consumo mundial de plaguicidas. Esta cifra fue estimada teniendo en cuenta que 3% de los trabajadores agrícolas padecen un episodio de intoxicación cada año y que la población de agricultores asciende a 830 millones a nivel mundial.

En un estudio llevado a cabo en el Hospital Nacional Rosales de San Salvador en el período junio 1995 – mayo 1996, se encontraron 172 casos con diagnóstico de intoxicación por plaguicidas. De ellos el 33% fueron causados por bupiridilos, el 22% por fosfamina (fosforo de aluminio) y el 20% por organofosforados. El 64.5% fueron hombres.

## Casos de Intoxicación por Plaguicidas Comparación Anual 1992 - 2006



Fuente: Unidad de Epidemiología - Reporte Epidemiológico Semanal - SISNAVE, Ministerio de salud pública y asistencia social (MSPAS).

En El Salvador en el año 2000 los plaguicidas importados por persona de la población económicamente activa ascendió a 5.1 Kg. de plaguicidas, lo cual se considera un nivel elevado.

Más del 60% de los plaguicidas importados pertenecen a las categorías 1a y 1b de la clasificación de la OMS, y que muchas veces se usan plaguicidas con fecha de expiración vencidas, lo que conduce a que aumenten las posibilidades de intoxicaciones agudas cuando éstos se usan.

Entre el año 1996 hasta el 1999, el número de personas intoxicadas por plaguicidas ha aumentado gradualmente en el Salvador (de 906 en 1996 a 2334 en el año 2000), lo que probablemente refleja no solo un aumento real sino también mejores registros de casos. La mayoría de intoxicaciones se manifestaron en adolescentes y adultos jóvenes.

En El Salvador se revisaron durante 1986 y 1987 las intoxicaciones atendidas en los centros de emergencia y en los hospitales. Se diagnosticaron 9,803 casos de intoxicación por plaguicidas, de los cuales 267 (2.72%) fallecieron. De los intoxicados, 22.89% pertenecían al sexo femenino.

Según Reporte Epidemiológico, entre 1988 y junio de 1995 se presentaron en este país 5,174 casos de intoxicación por plaguicidas, de los cuales el 58% se clasificaron como no intencionales (laborales o accidentales), con una letalidad del 20.8% (1,078 defunciones). De 1,088 casos de intoxicaciones laborales ocurridos en el bienio 1988-89, 35% correspondieron al sexo femenino, al igual que el 31% de las intoxicaciones que requirieron hospitalización en 1992, con una letalidad del 53%. En 1996, el 49% de las intoxicaciones correspondieron a mujeres.

De acuerdo al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, la insuficiencia renal ocupa la séptima posición entre las causas de muertes en El Salvador, siendo uno

de sus posibles causantes de dicha insuficiencia las intoxicaciones provocadas por los plaguicidas.

## **2. Intoxicaciones en trabajadores menores de edad**

Las grandes limitaciones de los sistemas de seguridad social en nuestra región han traído como consecuencia la inevitable necesidad de vincular a los menores a la actividad laboral. El sector agrario no ha sido ajeno a esta.

Según el estudio del Hospital Nacional Rosales de San Salvador, el 20.3% de las intoxicaciones registradas en el período junio 95 a mayo 96, se presentó en menores de 18 años.

## **3. Efectos a largo plazo**

Son los procesos patológicos que se desarrollan en el organismo, generalmente por la exposición repetida a dosis bajas, luego de un período de latencia.

Los estudios que se citan a continuación muestran algunos problemas a largo plazo que han venido apareciendo en los países del Istmo Centroamericano por el uso de plaguicidas.

- a) En un estudio sobre tumores malignos poco frecuentes en la niñez atendida en el Hospital Nacional de Niños de Costa Rica, un 71% de ellos provenían de zonas rurales agrícolas. Los autores sugieren una relación entre la distribución geográfica de los tumores y el uso indiscriminado de plaguicidas en diferentes cultivos.
- b) En Costa Rica se realizaron estudios epidemiológicos y de laboratorio en 72 pacientes estériles pertenecientes a una población de 630 trabajadores bananeros en edad reproductiva que aplicaron por tiempos variables, el nematicida 1,2 dibromo-3-cloropropano (DBCP).

### **5.1.7.2. Efectos ecológicos de los plaguicidas**

Los plaguicidas se incluyen en una gran variedad de microcontaminantes orgánicos que tienen efectos ecológicos. Las distintas categorías de plaguicidas tienen diferentes tipos de repercusión en los organismos vivos, por lo que es difícil hacer afirmaciones generales. Aunque los plaguicidas tienen sin duda efectos en la superficie terrestre, el principal medio de daños ecológicos es el agua contaminada por la escorrentía de los plaguicidas. Los dos mecanismos más importantes son la bioconcentración y la bioampliación.

**Bioconcentración:** Se trata del movimiento de un producto químico desde el medio circundante hasta el interior de un organismo. El principal "sumidero" de algunos plaguicidas es el tejido graso ("lípidos"). Algunos plaguicidas, como el DDT, son "lipofílicos", lo que quiere decir que son solubles y se acumulan en el tejido graso, como el tejido comestible de los peces y el tejido graso humano. Otros plaguicidas, como el glifosato, se metabolizan y eliminan a través de las excreciones.

**Bioampliación:** Con este término se designa la concentración creciente de un producto químico a medida que la energía alimentaria se transforma dentro de la



cadena trófica. En la medida en que los organismos pequeños son devorados por los mayores, la concentración de plaguicidas y otros productos químicos se amplía de forma considerable en el tejido y en otros órganos. Pueden observarse concentraciones muy elevadas en los depredadores que se encuentran en el ápice de esa cadena, incluido el ser humano.

Los efectos ecológicos de los plaguicidas (y otros contaminantes orgánicos) son muy variados y están con frecuencia interrelacionados. Se considera que los efectos producidos en los organismos y en el medio ambiente constituyen una advertencia de las posibles repercusiones en la salud humana.

Los principales tipos de efectos son los que se enumeran a continuación y varían según el organismo sometido a investigación y el tipo de plaguicida.

Esos efectos son los siguientes:

- Muerte del organismo.
- Cánceres, tumores y lesiones en peces y animales.
- Inhibición o fracaso reproductivo
- Supresión del sistema inmunitario.
- Perturbación del sistema endocrino (hormonal).
- Daños celulares y en el ADN.
- Efectos teratogénicos (deformidades físicas, como las que se observan en el pico de algunas aves).
- Problemas de salud en los peces revelados por el bajo coeficiente entre células rojas y blancas, el exceso de mucílago en las escamas y agallas de los peces, etc.
- Efectos intergeneracionales (que sólo se observarán en las generaciones futuras del organismo).
- Otros efectos fisiológicos, como disminución del grosor de la cascara de los huevos.

En Europa, la Agencia Europea para el Medio Ambiente (EEA, 1994) cita un estudio de Galassi et al. en el que se vincula estrechamente la toxicidad del agua del río Po con el zooplancton *daphnia magna* y con la escorrentía de los plaguicidas agrícolas.

En los Grandes Lagos de América del Norte la bioacumulación y amplificación de los compuestos clorados en lo que es, en términos comparativos al resto del planeta, un sistema acuático relativamente limpio, provocó la desaparición de los depredadores superiores, el águila y el visón, y deformidad en varias especies de aves acuáticas.

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, 1993) ha observado que una parte significativa de las 190,000 toneladas estimadas de plaguicidas agrícolas más cargas adicionales de plaguicidas no agrícolas descargadas por los países

ribereños del Mar del Norte son transportadas hasta este mar por una combinación de procesos fluviales, subterráneos y atmosféricos. En el informe del WWF se señala que la mayor tasa de enfermedades, deformidades y tumores en las especies ícticas comerciales de las zonas fuertemente contaminadas del Mar del Norte y en las aguas costeras del Reino Unido desde los años setenta está en consonancia con los efectos documentados de la exposición a los plaguicidas.

Tabla 5: Proporción de algunos plaguicidas que se encuentran en asociación con sedimentos en suspensión (**Según Ongley et al., 1992**)

Plaguicida	log K <sub>ow</sub>	% de carga química con diferentes concentraciones (mg/l) de sedimentos en suspensión			
		mg/l = 10	mg/l = 100	mg/l = 1000	mg/l = 10000
Aldrina	5,5	15	55	90	100
Atrazina	2,6	0	0	2	20
Coldrán	6,0	30	75	95	100
DDT	5,8	20	67	93	100
Dieldrina	5,5	15	55	90	100
Endrina	5,6	18	57	90	100
Endosulfán	3,6	0	0	21	57
Heptacloro	5,4	13	48	88	100
Lindano	3,9	0	2	30	80
Mirex	6,9	75	95	100	100
Toxafeno <sup>1</sup>	3,3	0	0	12	47
Trifluoralina	5,3	12	45	87	100
2,4-D	2,0 <sup>2</sup>	0	0	0	4

<sup>1</sup> Mezcla de toxafeno

<sup>2</sup> El intervalo es 1,5-2,5

Tabla 6: Permanencia de los Contaminantes Orgánicos persistentes en el ambiente

Permanencia de los Contaminantes Orgánicos Persistentes en el Ambiente				
Sustancia	Vida media en el ambiente			
	Aire	Agua	Suelo	Sedimento
DDT	2 días	>1 año	>15 años	Se bioacumula en la cadena trófica, no biodegradable
Aldrín	<9.1 hora	<590 d	apr 5 años	
Dieldrín	<40.5 hora	>2 año	> 2 años	
Endrín	1.45 hora	>112 d	Hasta 12 años	
Clordano	< 51.7 hora	>4 año	Apr 1 año	
Heptacloro		<1 día	120-240 días	
HCB	<4.3 años	>100 años	>2.7 años	
Mirex		>10 horas	>600 años	>600 años
Toxafeno	<5 días	20 años	10 años	
PCB's	3-21 días	>4.9 días	>40 días	
Dioxinas	9 días	> 5 años	10 años	1 año
Furanos	7 días	>15.5 días		

Fuente: Efecto de los COP en el medio Ambiente- Fernando Bejarano

Tabla 7: Persistencia de distintos grupos de plaguicidas en el suelo

Clase	Acción	Persistencia	Proceso de Degradación
Organoclorados	Insecticida	2-5 años	Deshidrohalogenación o epoxidación
Ureas	Herbicida	4-10 meses	Desalquilación
Acidos benzoicos	Herbicida	3-12 meses	Desalogenación o descarboxilación
Amidas	Herb	2-10 meses	Desalquilación
Carbamatos	Herbicida	2-8 semanas	Hidrólisis de esteres
	Fungicida		
	Insecticida		
Acidos alifáticos		3-10 semanas	Desalogenación
Organofosforados		7-8 semanas	Hidrólisis de esteres

Fuente: Efecto de los COP en el medio Ambiente- Fernando Bejarano

### 5.1.7.3. Población Expuesta y Grado De Exposición

Se han agrupado a las personas que están expuestas a los efectos de los plaguicidas en dos categorías amplias: los trabajadores expuestos según la ocupación que desempeñan y la población en general.

#### Trabajadores

Desde el punto de vista laboral, existe una gran complejidad en los patrones de uso de los plaguicidas, a la vez que una gran variedad de formas e intensidades de exposición; sin embargo, es la población económicamente activa del sector

agrario la que tiene una mayor exposición dado que allí se utiliza un 85% de los plaguicidas.

En el ámbito ocupacional, los trabajadores tienen exposición a plaguicidas:

- En la fabricación y formulación de estos productos.
- En su transporte, almacenamiento y expendio.
- En el sector agrario, incluyendo el cultivo de plantas ornamentales
- En actividades pecuarias.
- En la industria forestal.
- En campañas de salud pública.
- En campañas de fumigación (viviendas, carreteras, vías férreas y bodegas aduanales).

### **Población General**

Los grupos son los siguientes:

- Comunidades rurales que viven cerca de donde se hacen aplicaciones aéreas o terrestres.
- Familiares de trabajadores agrícolas, especialmente niños y mujeres embarazadas.
- Comunidades urbanas y rurales donde se hacen aplicaciones domésticas o campañas de salud pública.
- Toda la población que está expuesta a los alimentos y aguas contaminadas por residuos de plaguicidas.

Existen indicadores aplicables a ambos grupos de población expuesta que ayudan a aproximarse al grado de exposición. Estos indicadores son:

- ❖ La cantidad utilizada de plaguicida por habitante en cada país.
- ❖ La cantidad empleada por cada trabajador del sector agrario.
- ❖ Las proporciones de plaguicidas de alta toxicidad utilizadas en cada país o región.

#### **5.1.7.4. Intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP)**

Las IAP tienen manifestaciones clínicas similares a otras enfermedades comunes, en las cuales los síntomas clínicos y los signos al examen físico son inespecíficos; en consecuencia, las IAP son causas de morbilidad muchas veces no reconocidas.

La tasa de incidencia para las IAP en la subregión Centroamericana ha mostrado un progresivo aumento del riesgo para el periodo, pasando de tasas de 6,3 por cien mil habitantes en 1992 a 19,5 en el año 2000. Este aumento puede haberse relacionado con un aumento en los esfuerzos de vigilancia y por tanto debe ser visto con cautela. En el año 2000 se presentaron 6.934 casos de intoxicación aguda por estas sustancias. Para este año, el mayor número de casos lo registró El Salvador (2.349), seguido por Nicaragua (1.651) y Guatemala (1.060). Si se

analiza el riesgo por país de acuerdo con las tasas de incidencia en el trienio 1998-2000, periodo donde el sistema de vigilancia epidemiológica ya se había regularizado en su implantación, se encuentra que de acuerdo con la tasa de incidencia mediana, los países de alto riesgo con tasa superior a 35 por 100.000 habitantes son Nicaragua y El Salvador, de bajo riesgo con tasa inferior a 10 por 100.000 Honduras, Belice y Guatemala.

De acuerdo con los datos obtenidos a través del Sistema de Vigilancia, los doce plaguicidas responsables del mayor número de intoxicaciones agudas son: paraquat, fosfato de aluminio, metil-paratión, metamidofos, monocrotofós, clorpirofós, terbufós, etoprofós, endosulfan, carbofurán, metomil y aldicarb.

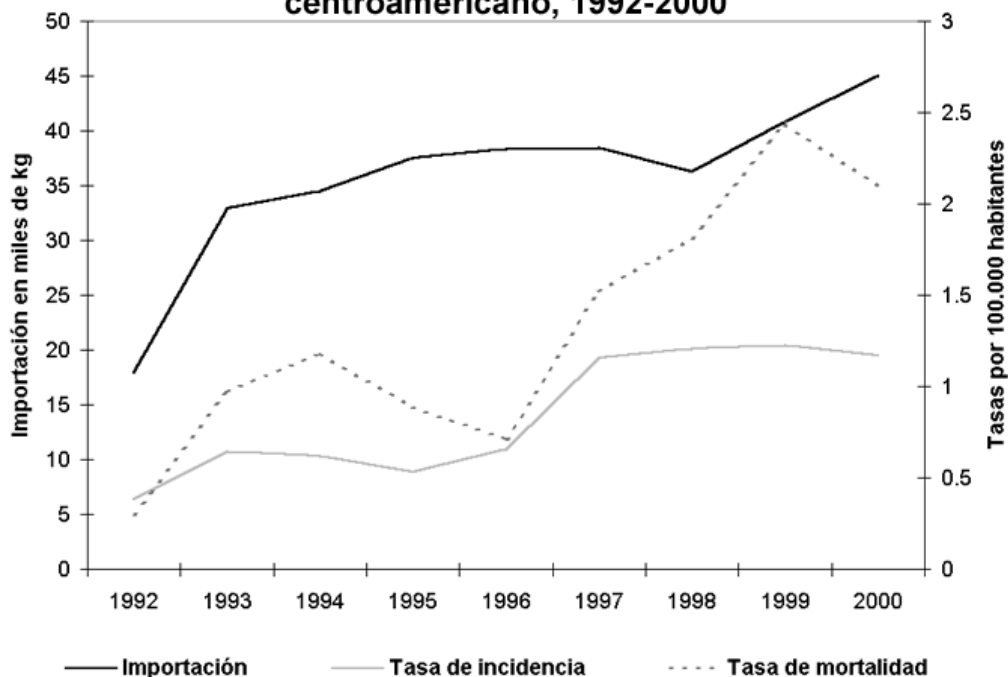
Es necesario destacar que estos plaguicidas son de alta toxicidad (niveles 1a (extremadamente peliografoso) y 1b (altamente peligroso) en la clasificación toxicológica de plaguicidas de la OMS) y tienen en su mayoría alternativas menos tóxicas y por tanto serían susceptibles a dejar de usarse.

#### **5.1.7.5. Mortalidad por intoxicaciones agudas por plaguicidas**

Las tasas de mortalidad también registran una tendencia al ascenso en el periodo, pasando de un riesgo de muerte de 0,3 por 100.000 habitantes en 1992 a 2,10 en el año 2000, circunstancias que, al igual que la morbilidad, puede estar relacionada con una mayor vigilancia y sospecha entre el personal médico.

Entre 1999 y 2000 se registro un ligero descenso de 867 a 748 fallecimientos. Comparando con la tasa de mortalidad mediana del periodo 1998-2000, se encuentran en alto riesgo El Salvador y Nicaragua con tasas superiores a 4 por cien mil habitantes y de bajo riesgo con tasas de mortalidad inferiores a 1, Belice, Costa Rica y Honduras.

### Tendencia de importación de plaguicidas, tasas de incidencia y mortalidad por intoxicaciones en países del istmo centroamericano, 1992-2000



Fuente: Proyecto Aspectos Ocupacionales y Ambientales de la Exposición a Plaguicidas en el Istmo Centroamericano (PLAGSALUD). Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS), División de Salud y Ambiente (HEP), Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA)

Al relacionar los casos fatales con las intoxicaciones agudas presentadas, se obtiene la proporción de letalidad. Ésta varió entre 4,8% y 10,8% en la subregión entre 1992 y 2000. El bajo nivel de letalidad calculado para 1996 (5,4%) puede deberse a una mejor detección de los casos no fatales de IAP. El aumento en la letalidad hasta el nivel de casi 11% en 2000 puede deberse a una mejoría gradual de la detección de casos fatales. Esta proporción de letalidad es superior en El Salvador, Nicaragua y Guatemala e indica la gran severidad de este daño en comparación con otros problemas de salud pública de la región.

Debe reconocerse, sin embargo, que este hecho puede estar reflejando una captación mayor de las formas fatales de intoxicación. También es importante adelantar esfuerzos por mejorar la capacitación de los profesionales de la salud en un manejo adecuado y en la identificación de casos de intoxicación aguda.

#### 5.1.7.6. Relación entre la carga de plaguicidas y las intoxicaciones

Se estableció una comparación entre la cantidad de plaguicidas importados en kg para la región y las tasas de incidencia de IAP por 100.000 habitantes, mediante la correlación de estos indicadores en el período de estudio (1992-2000). Se evidenció una correlación positiva durante el período, indicando para la región un aumento progresivo en la importación de plaguicidas y a su vez el incremento en la incidencia de las intoxicaciones por esta causa. Si no mejora la seguridad

ocupacional, esto sugeriría un aumento en el riesgo de IAP asociado a la importación y consumo de plaguicidas.

#### **5.1.7.7. Intoxicaciones agudas por plaguicidas según variables de interés**

En menores de 15 años, se presentaron 816 casos de intoxicación aguda (5,66 por 100.000 menores de 15 años) y 27 muertes (0,19 por 100.000) en la subregión en el año 2000. Este riesgo es menor al registrado para la totalidad de la población.

Las intoxicaciones agudas por plaguicidas se presentan en mayor proporción en los hombres, que representan aproximadamente un 70% de los casos, con un comportamiento muy similar en todos los países.

Al considerar las causas de las intoxicaciones agudas presentadas, se parte de la siguiente clasificación del caso, según la circunstancia de la exposición:

- **Ocupacional:** Exposición a plaguicidas que se presenta durante el trabajo o procesos derivados de éste, tales como fabricación, formulación, almacenamiento, transporte, aplicación y disposición final.
- **Accidental:** Exposición a plaguicidas que se presenta de manera no intencional e inesperada.
- **Intencional:** Exposición a plaguicidas que se produce con el propósito de causar daño. Incluye los intentos de suicidio, los suicidios y los homicidios.

En el año 2000, el 36% de los casos de intoxicación fueron ocupacionales, seguidos por los de orígenes intencional y accidental. Existen grandes variaciones en la proporción de cada tipo de origen por país: Guatemala llega al 60% de intoxicaciones ocupacionales, Belice al 50%, Panamá al 41%, Costa Rica al 37%, Nicaragua al 33% y El Salvador al 27%. Si se consideran los casos de intoxicación aguda de origen laboral que se registraron en los países en relación con la población económicamente activa dedicada a la agricultura, asumiendo esta población como la más altamente expuesta, se encuentran incidencias por 100.000 trabajadores agrícolas de 48 en 1999 y de 37 en el 2000 cercanas al doble del riesgo registrado para la población general. En particular, Nicaragua, Panamá y Guatemala muestran un riesgo alto.

#### **5.1.7.8. El problema del sub-registro de intoxicaciones**

Si bien es cierto que la notificación de intoxicaciones agudas por plaguicidas ha venido mejorando en los últimos dos años, el número de casos reportados aun sigue siendo bajo. Existen diferentes razones por las cuales una intoxicación no es registrada, pero las más importantes son:

- 1) el intoxicado no busca atención en puestos de salud por desconocimiento de signos y sintomatología, temor a perder el empleo, dificultad de acceso a los servicios de salud, patrones culturales que no favorecen la búsqueda de atención, casos leves que no consideran necesaria la atención.
- 2) El intoxicado busca atención médica pero no se hace el diagnóstico o no se hace correctamente la notificación.

3) El intoxicado busca atención médica, es diagnosticado y notificado, pero por motivos de índole administrativa, la notificación no queda registrada en el sistema de vigilancia epidemiológica.

Ante esta situación, PLAGSALUD realizó un estudio de subregistro en cada uno de los siete países durante el año 2001. Los resultados generales de los subregistros para El Salvador fueron los siguientes:

El Salvador: 97% (nivel municipal)

77% (nivel departamental)

80% (nivel nacional)

## **5.2. COSTOS ECONÓMICOS DE LAS INTOXICACIONES**

En el cuadro 1 se presentan los costos económicos anuales atribuibles a los envenenamientos humanos por plaguicidas en los Estados Unidos. En países de Centroamérica, los costos estimados per cápita de la atención médica y tratamiento de las intoxicaciones agudas por plaguicidas oscilan entre US\$ 32 y \$92,20 y dependen de diversos factores, entre ellos la gravedad y el tipo de intoxicación, así como la clase de atención hospitalaria y la duración de la estancia. En Costa Rica, por ejemplo, el costo diario de la estancia hospitalaria per cápita oscila entre US\$ 100 y \$400 y alcanza su máximo valor en las unidades de cuidados intensivos (D. Quirós, comunicación personal, 1997). En cambio, en los Estados Unidos estos costos tienen un promedio de US\$ 1 000.

Es necesario considerar que en promedio una persona intoxicada con plaguicidas permanece hospitalizada 5 días aproximadamente, esto servirá para poder determinar los costos anuales en concepto de intoxicaciones debido al uso de plaguicidas químicos sintéticos, en El Salvador.

Para determinar el número de defunciones ocasionadas por los plaguicidas químicos sintéticos es necesario valernos del siguiente dato:

El número de defunciones es el 20.8% del total de intoxicaciones generadas en un año. Además, según el mismo estudio realizado en el Hospital Nacional Rosales, el 20.3% de las intoxicaciones, se presentó en menores de 18 años.

Estas intoxicaciones representan un costo elevado para los servicios de salud. De acuerdo a datos provistos por el Hospital Nacional de San Rafael en Santa Tecla, cada paciente admitido por intoxicación con plaguicidas representa un costo diario promedio de \$155 dólares por día, cifra que aumenta a 211 dólares por día si el paciente es menor de edad.

A continuación se reflejan los costos anuales en los que el sistema hospitalario incurre por las intoxicaciones:



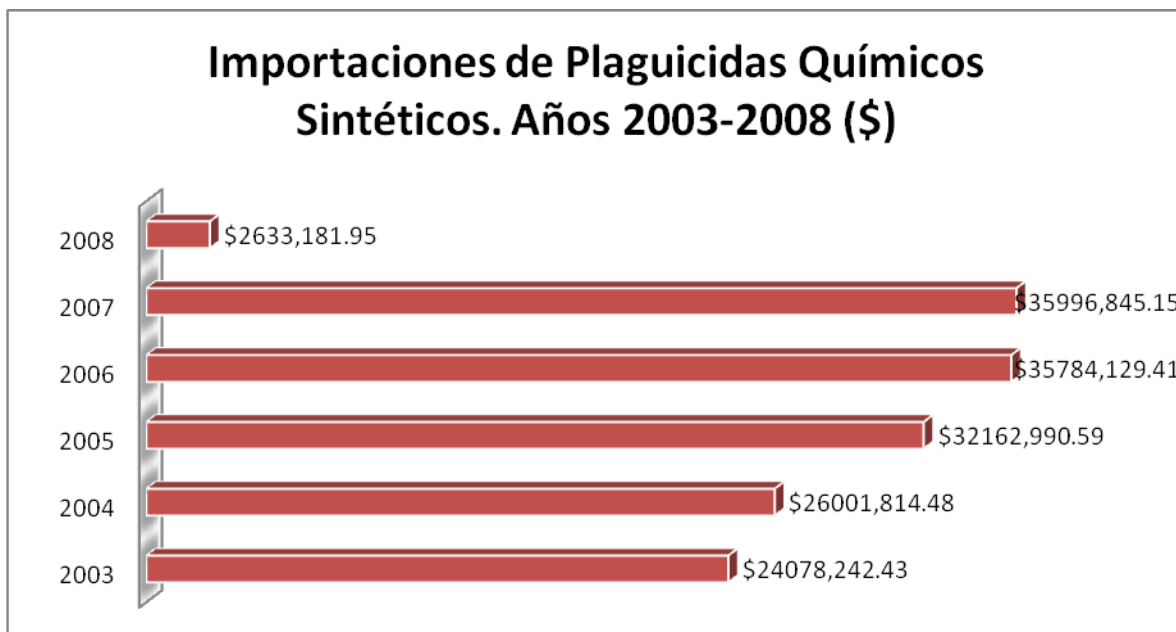
Tabla 8: Costos Anuales Relacionados con las Intoxicaciones por plaguicidas

Año	# Intoxicados	Sub-registro (97%)	Total de Intoxicados	Numero de Intoxicados atendidos en hospitales nacionales	Numero de intoxicados atendidos en hospitales privados	# de defunciones	Costo de Hospitalización pública	Costo de Hospitalización Privada	Costo de Defunciones	Costo Total Anual (\$)
1992	1502	1456	2958	1727	525	185	\$1428,832.64	\$275,246.64	\$48,786.35	\$1752,865.63
1993	354	343	697	407	123	43	\$344,681.66	\$64,486.35	\$11,339.53	\$420,507.54
1994	642	622	1264	738	224	79	\$612,441.59	\$117,438.56	\$20,833.09	\$750,713.24
1995	362	351	713	416	126	44	\$347,667.12	\$66,059.19	\$11,603.24	\$425,329.55
1996	906	878	1784	1041	317	112	\$1296,748.53	\$166,196.54	\$29,535.52	\$1492,480.59
1997	1517	1471	2988	1744	531	187	\$1996,474.30	\$278,392.31	\$49,313.77	\$2324,180.38
1998	1745	1692	3437	2006	611	216	\$1667,416.08	\$320,334.66	\$56,961.36	\$2044,712.10
1999	2290	2221	4511	2633	802	283	\$2187,516.01	\$420,472.00	\$74,629.93	\$2682,617.94
2000	2334	2263	4597	2684	816	252	\$2232,468.08	\$427,811.91	\$66,454.92	\$2726,734.91
2001	1833	1778	3611	2107	641	210	\$1755,116.32	\$336,063.04	\$55,379.10	\$2146,558.46
2002	1869	1812	3681	2149	654	199	\$1787,362.84	\$342,878.67	\$52,478.29	\$2182,719.80
2003	1893	1836	3729	2176	662	288	\$1809,757.67	\$347,072.90	\$75,948.48	\$2232,779.05
2004	1862	1806	3668	2141	651	225	\$1781,232.84	\$341,305.83	\$59,334.75	\$2181,873.42
2005	1344	1303	2647	1545	470	189	\$1288,011.60	\$246,411.27	\$49,841.19	\$1584,264.06
2006	1249	1211	2460	1436	437	173	\$1195,156.63	\$229,110.06	\$45,621.83	\$1469,888.52

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. COSTOS ECONÓMICOS DE IMPORTACIONES

#### Importaciones de Plaguicidas (\$) 2003-2008.



#### Procedimiento para determinar proyecciones de importaciones de plaguicidas químicos sintéticos y costos hospitalarios asociados a las intoxicaciones generadas por los mismos.

Se consultaron los registros que tiene el Banco Central de Reserva, para determinar la cantidad de plaguicidas importados para los años 2003-2006. Se construirá una tabla con la siguiente información:

Tabla 9: Tabla de Importaciones, Reservas Internacionales, Inflación e IVAE de El Salvador para los años 2003-2006

Años (t)	Importaciones (Imp)	Reservas Internacionales <sup>/1</sup> (RI)	Inflación (f)	IVAE*
2003	\$24,078,242.43	\$1,905.80	2.50%	1.20%
2004	\$26,001,814.48	\$1,888.30	5.40%	-0.90%
2005	\$32,162,990.59	\$1,829.40	4.30%	3.00%
2006	\$35,784,129.41	\$1,907.20	4.90%	5.10%

\*Índice de Volumen de Actividad Económica

/1: En millones de dólares

Fuente: Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR)

Se deberá obtener la proyección de las importaciones de plaguicidas químicos sintéticos. Para hacer la proyección primero será necesario ajustar estadísticamente esos datos mediante regresión lineal, y encontrar a la variable macroeconómica de las tres mostradas que mejor aplique el comportamiento de las importaciones. Para realizar estas regresiones, se

utilizo el paquete estadístico SPSS 15.0 y se comprobaron los resultados con la aplicación de Microsoft Office Excel y solo se muestran los resultados obtenidos.

<b>Ecuación</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>
$Imp = 126443584.81 + 2217685.44 t - 0.05408 RI$	$r = 0.56$
$Imp = 45930353 + 4713862.31 t - 6896076.66 f$	$r = 0.86$
$Imp = 351136905.38 - 6600155.45 t + 4996392.68 IVAE$	$r = 0.70$
$Imp = 46642998.16 + 0.0001488 RI - 3955230.78 f$	$r = 0.74$
$Imp = 121967765.71 - 0.0521 RI + 2936638.64 IVAE$	$r = 0.71$
$Imp = 43382526.74 + 2006921.06 IVAE - 4353003.87 f$	$r = 0.83$

Como se observa, el mejor ajuste, desde el punto estadístico, se obtiene cuando se correlacionan las importaciones (Imp), el tiempo (t) y la inflación (f), ya que se logra un coeficiente de correlación de 0.86 que es el más alto de los seis. La ecuación obtenida se ocupara para poder proyectar las importaciones de plaguicidas químicos sintéticos para los años 2009-2012

### **Proyecciones de las importaciones de plaguicidas químicos sintéticos**

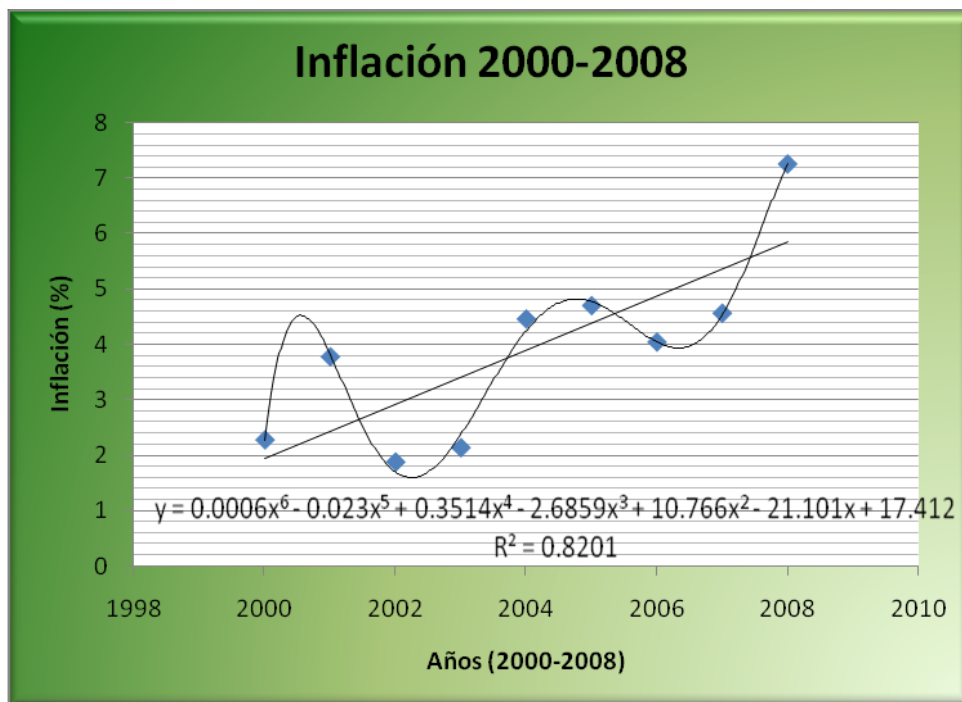
La siguiente tabla muestra las inflaciones registradas para los años 2000-2008:

Tabla 10: Inflaciones de los años 2000-2008.

<b>Año</b>	<b>Inflación (%)</b>
<b>2000</b>	2.275
<b>2001</b>	3.775
<b>2002</b>	1.875
<b>2003</b>	2.133
<b>2004</b>	4.458
<b>2005</b>	4.7
<b>2006</b>	4.042
<b>2007</b>	4.564
<b>2008</b>	7.258

Fuente: Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR).

Estos datos tienen la siguiente tendencia:



Con estos resultados se puede obtener la inflación de los años 2009-2014 correspondientes:

**Tabla 11: Inflaciones proyectadas para los años 2009-2014.**

Año	Inflación (%)
2009	4.7201
2010	1.7116
2011	1.7955
2012	2.2304
2013	2.4445
2014	2.7876

Fuente: Elaboración propia

Luego con la ecuación obtenida para hacer las proyecciones de las importaciones realizamos el cálculo correspondiente de las mismas

**Tabla 12: Proyecciones de Importaciones para los años 2009-2014.**

Año	Inflación (%)	Importaciones
2009	4.7201	\$ 78,601,887.46
2010	1.7116	\$ 83,523,218.23
2011	1.7955	\$ 88,231,294.73
2012	2.2304	\$ 92,915,166.01
2013	2.4445	\$ 97,614,263.82
2014	2.7876	\$ 10,2304,465.69

Fuente: Elaboración propia

Por cada dólar gastado para comprar insecticidas químicos sintéticos, es necesario gastar del presupuesto general de la nación aproximadamente el 9.43% en concepto de gastos en el sistema hospitalario, generados por los intoxicados por estos plaguicidas químicos sintéticos importados. Por lo tanto se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 13: Proyecciones de gastos generados en el sistema Hospitalario Nacional a consecuencia de los intoxicados por el uso de insecticidas químicos sintéticos para los años 2009-2014.**

<b>Año</b>	<b>Importaciones</b>	<b>Costos Hospitalarios</b>
2009	\$ 78,601,887.46	\$ 7,412,157.99
2010	\$ 83,523,218.23	\$ 7,876,239.48
2011	\$ 88,231,294.73	\$ 8,320,211.09
2012	\$ 92,915,166.01	\$ 8,761,900.15
2013	\$ 97,614,263.82	\$ 9,205,025.08
2014	\$ 10,2304,465.69	\$ 9,647,311.11

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que para las importaciones proyectadas se tendrá un incremento de los gastos ocasionados en el sistema hospitalario producto del incremento de las intoxicaciones que estos generan, es decir que, el aumento de las importaciones de plaguicidas químicos sintéticos afectará más a la economía nacional ya que se incrementará el gasto del presupuesto de la nación.

**Con la elaboración del estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de Insecticidas Orgánicos elaborados a partir de árbol de Nim se pretende que un porcentaje significativo de esos costos hospitalarios se reduzcan, ya que se disminuirá la utilización de insecticidas químicos sintéticos y por lo tanto la afectación de la salud de las personas será menor y lo que reducirá el gasto realizado en este rubro (costos hospitalarios) el cual afecta directamente al presupuesto general de la nación y por ende el bolsillo del pueblo salvadoreño.**

#### **5.4. RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS PLAGUICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS**

Otro de los problemas ambientales derivado del uso de plaguicidas y que tiene serias repercusiones sobre las posibilidades de controlar las plagas agrícolas o los vectores de enfermedades, es la resistencia.

Cuando se aplican solamente métodos de control químicos se destruyen a los aliados del agricultor y tiene que seguir usando cada vez más productos químicos. Cuando uno usa repetidamente un mismo producto químico para el control de las plagas va formándose poco a poco una población de plagas que es bien difícil de controlar hasta el punto que ya no se mueren aunque se usen altas dosis del producto, eso se llama resistencia de las plagas.

La aplicación de plaguicidas en forma repetida o en dosis inadecuadas, propicia la selección de plagas que pueden tolerar dosis más altas que las requeridas para matar a la mayoría de la población. El fenómeno de la resistencia se conoce desde 1911 y se ha incrementado desde 1947 con la introducción y aplicación en gran escala de los plaguicidas sintéticos y

ocurre en grupos tan diversos como insectos, ácaros, hongos, plantas y roedores.

Ante los problemas de resistencia en las plagas, la tendencia inmediata en el agricultor ha sido la de aumentar la concentración, incrementar la frecuencia de las aplicaciones o lo que es peor aún emplear mezclas de varios plaguicidas ("cocteles").

En países del Istmo Centroamericano se llegó a practicar hasta 70 aplicaciones por temporada en el cultivo de algodón con un gasto en plaguicidas que llegó a representar entre 30 y 50% de los costos de producción. Entre los mecanismos por los cuales se genera la resistencia pueden mencionarse el desarrollo de enzimas que biotransforman el plaguicida, modificaciones en el lugar de acción de éste o que hacen más lenta la penetración del mismo.

Los costos de control se han elevado, lo cual hace que no resulte rentable la actividad agrícola. Por razones de impacto ambiental negativo, muchos productos químicos han salido del mercado y cada vez los agricultores tienen pocos productos químicos que puedan aplicar. Como ejemplo de los problemas derivados de usar solamente productos químicos se puede mencionar la experiencia de Guatemala en este sentido:

El cultivo del algodón tuvo que abandonarse porque las plagas ya no se podían controlar eficazmente usando solo venenos químicos.

La producción de brócoli en el altiplano hace cerca de 10 años estuvo a punto de fracasar porque ya no se podía controlar los gusanos de plutela con solamente productos químicos mas parecía que al aplicar más se reproducían. Gracias al trabajo de investigación y transferencia de tecnología se cambió la situación se aplicó ciertos elementos del MIP y se pudo continuar con la producción.

Otro ejemplo es cuando la producción de tomate en los valles del Nororiente del país tuvo que abandonarse ya que la mosca blanca no se pudo controlar con casi ningún veneno químico y fue necesario buscar otros lugares para cultivar tomates.

La mosca minadora en la actualidad no se puede controlar, solo usando venenos químicos, lo mismo que sucede con la producción de papa y de apio.

## **VI. ESTUDIO DE MERCADO DEL INSECTICIDA DE NIM**

### **6.1. ANTECEDENTES DE PLAGUICIDAS ORGÁNICOS NATURALES**

#### **6.1.1. Introducción a los Insecticidas Orgánicos Naturales**

Las plantas han evolucionado por más de 400 millones de años y para contrarrestar el ataque de los insectos han desarrollado mecanismos de protección, como la repelencia y la acción insecticida. El uso masivo de estos insecticidas ha tenido un camino muy difícil pues en una primera época las recopilaciones que hacían los investigadores, entre los agricultores e indígenas, tenían mucho de superstición y cuando se les sometió a pruebas con rigor científico no mostraron efecto alguno. Después de la segunda guerra mundial las pocas plantas que mostraron resultados auspiciosos, y alcanzaron a usarse masivamente, fueron reemplazadas por los insecticidas químicos sintéticos. Con la aparición en la década de los cuarenta de estos insecticidas sintéticos se pensó que los insecticidas vegetales desaparecerían para siempre pero problemas como la contaminación del ambiente, los residuos en los alimentos y la resistencia por parte de los insectos han hecho que hoy en día vuelvan a ser tomados en cuenta. Sin lugar a dudas los fitoinsecticidas constituyen una muy interesante alternativa de control de insectos además de que sólo se han evaluado muy pocas plantas de las 250.000 que existen en el planeta por lo que las perspectivas futuras son aun insospechadas. De hecho existen plantas como el Nim (*Azadirachta indica* J.; Meliaceae), que han mostrado tener excelentes resultados encontrándose ya en el mercado formulaciones comerciales.

#### **6.1.2. Antecedentes de los Insecticidas Orgánicos Naturales**

##### **6.1.2.1. Origen de los Pesticidas Naturales**

E en los últimos años se está retornando al uso de las plantas como fuente de pesticidas más seguros para el medio ambiente y la salud humana. Sin lugar a dudas los insecticidas naturales a partir de extractos vegetales constituyen una muy interesante alternativa de control de insectos además de que sólo se han evaluado muy pocas plantas en relación a la fuente natural que ofrece el planeta, por lo que las perspectivas futuras en cuanto a investigación, son aún mayores.

El uso de extractos y plantas pulverizadas como insecticida datan de la época del imperio romano. El primer insecticida natural, propiamente tal, apareció aproximadamente en el siglo XVII cuando se demostró que la nicotina, obtenida de hojas de tabaco, mataba a unos escarabajos que atacaban al ciruelo. Otras plantas, pero de más reciente data, son quasia (*Quaisa amara*; Simaroubaceae) y el ya mencionado Nim o Nim (*A. indica*) las cuales aparte de mostrar excelentes resultados como controladoras de insectos también han resultado ser fuente de compuestos para combatir enfermedades como el cáncer.

Al comienzo de la II Guerra Mundial (1940), nuestra selección de insecticidas se limitaba a varios arsenicales, aceites de petróleo, nicotina, piretro, rotenona, azufre, gas de cianuro de hidrógeno, y criolita. La II Guerra mundial fue lo que abrió el control de la Era de la Química Moderna con la introducción de un nuevo concepto en el control de insectos –los insecticidas orgánicos sintéticos, el primero de los cuales fue el DDT.

En países como México y varios otros de América Central aún es común encontrar prácticas de control de plagas con recomendaciones de plantas que datan del tiempo de los aztecas y mayas.

Actualmente ya se encuentran en el mercado una serie de insecticidas de origen vegetal como los formulados en base a Nim, semillas de toronja y ajo, entre otros, además de copias sintéticas como los neonicotinoides donde destaca el Imidacloprid.

### **6.1.2.2. Naturaleza de los compuestos**

Las plantas son laboratorios naturales en donde se biosintetizan una gran cantidad de sustancias químicas y de hecho se les considera como la fuente de compuestos químicos más importante que existe. El metabolismo primario de las plantas sintetiza compuestos esenciales y de presencia universal en todas las especies vegetales. Por el contrario, los productos finales del metabolismo secundario no son ni esenciales ni de presencia universal en las plantas. Entre estos metabolitos son comunes aquellos con funciones defensivas contra insectos, tales como alcaloides, aminoácidos no proteicos, esteroides, fenoles, flavonoides, glicósidos, glucosinolatos, quinonas, taninos y terpenoides. Además, no hay un patrón de máxima producción, ni órganos especiales de almacenaje de metabolitos secundarios, sin embargo lo común es que las mayores concentraciones de este tipo de compuestos se encuentren en flores y semillas.

### **6.1.2.3. ¿Cómo actúan?**

La mayoría de las especies de plantas que se utilizan en la protección vegetal, exhiben un efecto insectistático más que insecticida. Es decir, inhiben el desarrollo normal de los insectos. Esto lo pueden hacer de varias maneras que a continuación se describen brevemente:

**Reguladores de crecimiento:** Este efecto se puede manifestar de varias maneras. La primera son aquellas moléculas que inhiben la metamorfosis, es decir evitan que esta se produzca en el momento y tiempo preciso. Otros compuestos hacen que el insecto tenga una metamorfosis precoz, desarrollándose en una época que no le es favorable. Por último, también se ha visto que determinadas moléculas pueden alterar la función de las hormonas que regulan estos mecanismos de modo que se producen insectos con malformaciones, estériles o muertos.

**Inhibidores de la alimentación:** La inhibición de la alimentación es quizás el modo de acción más estudiado de los compuestos vegetales como insecticidas. En rigor un inhibidor de la alimentación es aquel compuesto,



que luego de una pequeña prueba, el insecto se deja de alimentar y muere por inanición. Muchos de los compuestos que muestran esta actividad pertenecen al grupo de los terpenos y se han aislado principalmente de plantas medicinales originarias de África y la India.

**Repelentes:** El uso de plantas como repelentes es muy antiguo pero no se le ha brindado toda la atención necesaria para su desarrollo. Esta práctica se realiza básicamente con compuestos que tienen mal olor o efectos irritantes como son entre otros el ají y el ajo.

**Confusores:** Los compuestos químicos de una determinada planta constituyen una señal inequívoca para el insecto para poder encontrar su fuente de alimento. De hecho se dan casos como el de la mariposa monarca, que se alimenta de una planta altamente venenosa, para otros organismos, la cual identifica por la presencia de esta sustancia tóxica.

Por lo tanto, tomando en cuenta lo antes mencionado debemos considerar a todos aquellos compuestos que sabemos que su efecto es principalmente insectistático como preventivos más que como curativos.

También se sabe que los plaguicidas naturales actúan de una manera gradual ocasionalmente. Por lo general, ninguna de las especies vegetales insecticidas tienen la actividad fulminante de los insecticidas organosintéticos. Es por esto que la población de insectos no disminuye rápidamente con el uso de insecticidas fabricados de plantas. Otros efectos que causan los insecticidas naturales en las plagas son los siguientes:

- a) Reducción de la movilidad del intestino.
- b) Impedimento de la formación de quitina.
- c) Bloqueo de la muda en ninfas y larvas.
- d) Impedimento del desarrollo.
- e) Toxicidad en larvas y adultos.
- f) Interferencia en la comunicación sexual en la cópula.
- g) Suspensión de la ovoposición.
- h) Esterilización de adultos.

Como se observa, la gran mayoría de los efectos de los insecticidas naturales son fisiológicos, por lo que el insecto tiene que adquirirlos a través de su alimentación.

### **Perspectivas de Uso de Plaguicidas Naturales**

A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica. (Borembaum, 1989).

Muchas plantas son capaces de sintetizar metabolitos secundarios que poseen propiedades biológicas con importancia contra insectos plagas. La selección de plantas que contengan metabolitos secundarios capaces de ser

utilizados como insecticidas naturales debe ser de fácil cultivo y con principios activos potentes, con alta estabilidad química y de óptima producción.

Los plaguicidas producidos de plantas no representan el remedio universal para proteger las plantas contra los organismos nocivos. Para una protección vegetal realmente ecológica, la cual no se puede lograr por medio de la sustitución única de plaguicidas sintéticos por plaguicidas naturales, se necesitan buenos conocimientos acerca de las relaciones biológicas y ecológicas entre planta y plaga, plaga y ambiente, depredador y plaga. Estos conocimientos deben ser recolectados y divulgados a través de las instituciones de extensión de manera que estén disponibles para el uso de los campesinos.

### **Ventajas y Desventajas de los plaguicidas naturales (vegetales)**

#### **Ventajas**

- 1.- Son conocidos por el agricultor ya que generalmente se encuentran en su mismo medio.
- 2.- Muchas veces poseen otros usos como medicinales o repelentes de insectos caseros.
- 3.- Su rápida degradación puede ser favorable pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos.
- 4.- Algunos pueden ser usados poco tiempo antes de la cosecha
- 5.- Varios actúan rápidamente inhibiendo la alimentación del insecto aunque a la larga no causen la muerte del insecto.
- 6.- Debido a su acción estomacal y rápida degradación pueden ser más selectivos con insectos plaga y menos agresivos con los enemigos naturales
- 7.- Muchos de estos compuestos no causan fitotoxicidad.
- 8.- Desarrollan resistencia más lentamente que los insecticidas sintéticos.

#### **Desventajas**

- 1.- No todos son insecticidas sino que muchos son insectistáticos lo que los hace tener una acción más lenta
- 2.- Se degradan rápidamente por los rayos ultravioleta por lo que su efecto residual es bajo.
- 3.- No todos los insecticidas vegetales son menos tóxicos que los sintéticos.
- 4.- No se encuentran disponibles durante toda la temporada.
- 5.- Los límites máximos de residuos no están establecidos
- 6.- No hay registros oficiales que regulen su uso.

7.- No todas las recomendaciones que manejan los agricultores han sido validadas con rigor científico.

### **¿Cuáles plantas utilizar?**

Son muchas las publicaciones que hacen listados de plantas con propiedades insecticidas. Por ejemplo, se reportan aproximadamente 2.500 plantas de 247 familias con alguna propiedad insecticida o tóxica para insectos. Pero para usarlas, no basta con que una planta sea considerada como prometedoras o con probadas propiedades insecticidas. Además se deben hacer análisis de riesgos al medio ambiente y a la salud. Por ejemplo, no es conveniente recomendar el uso de plantas que estén en vías de extinción, que sean difíciles de encontrar o que su utilización implique alteraciones importantes a la densidad en que se encuentran en la naturaleza. Si el día de mañana se descubre que la madera de la caoba mata insectos esto no quiere decir que los vamos a cortar. De esta forma y con la finalidad de obtener el máximo provecho de una planta con propiedades insecticidas, sin que ello implique un deterioro al ecosistema, se han enlistado las características que debe tener la planta insecticida ideal:

- 1.- Ser perenne.
- 2.- Estar ampliamente distribuida y en grandes cantidades en la naturaleza, o bien que se pueda cultivar.
- 3.- Usar órganos de la planta renovables como hojas, flores o frutos.
- 4.- No ser destruida cada vez que se necesite recolectar material (evitar el uso de raíces y cortezas).
- 5.- Requerir poco espacio, manejo, agua y fertilización.
- 6.- Tener usos complementarios (como medicinales).
- 7.- No tener un alto valor económico.
- 8.- Ser efectiva a bajas dosis.

#### **6.1.3. Manejo Integrado de Plagas (MIP)**

El manejo Integrado de plagas es un sistema de manejo de plagas que utiliza todos los métodos de control de plagas, compatibles con la conservación del medio ambiente, para mantener las poblaciones de las plagas en cantidades que no causen pérdidas a los agricultores.

Entre los métodos de control que se integran dentro de un programa de MIP están el control biológico, Físico Mecánico, Etológico, Legal, Cultural o de Cultivo, Autocida y el Control Químico selectivo.

Se busca además que el control de las plagas no afecte:

En primer lugar a la salud de las personas, tanto a la de los que consumen los productos agrícolas como a la de los trabajadores del campo y las personas que se ven expuestas de alguna manera a los efectos de las

aplicaciones de productos para el control de las plagas. También se trata de que los agricultores y los técnicos desarrollen otras formas de control que realmente permitan que las plagas no se vuelvan un serio problema en otras palabras se desea que no exista dependencia tecnológica, es decir, que El Salvador desarrolle sus propias formas de control aplicando los principios de las ciencias.

En segundo lugar que no destruyan el medio ambiente ni a los enemigos naturales de las plagas como los pájaros, las arañas y los insectos beneficiosos que ayudan al agricultor a mantener las plagas bajo control en forma natural.

En tercer lugar se trata de proteger a la economía de los agricultores no haciendo que ellos gasten más de lo necesario para lograr sacar buenas cosechas y que como consecuencia el país no tenga que gastar mucho en divisas para importar productos del extranjero para combatir las plagas.

#### 6.1.4. Métodos de Control biológico de plagas

Para la aplicación del control biológico se usan seres vivos que son enemigos de las plagas los cuales se reproducen en laboratorios. Hay tres grupos de enemigos naturales que se utilizan en los programas de control biológico de plagas en la agricultura.

El primer grupo es el de los **depredadores o predadores** que se alimentan cazando organismos.

El segundo grupo son los **parásitos o parasitoides** que viven sobre o dentro de las plagas y les causan enfermedad o muerte.

El tercer grupo es el de los **microorganismos** que afectan a los insectos u otros organismos plaga causándoles la muerte.

#### 6.1.5. Adopción de Agricultura Orgánica en Pequeños Agricultores

La producción orgánica consiste básicamente en la sustitución de insumos químicos sintéticos por prácticas agronómicas, biológicas y mecánicas. La mayoría de las definiciones también incorpora la aplicación de tecnologías que no son exclusivas de la producción orgánica, dado que pueden ser empleadas por sistemas de producción convencionales o por otros sistemas que utilizan pocas cantidades de insumos pero no son orgánicos, en especial técnicas de mejor manejo de la tierra entre las que se cuentan la implementación de medidas de conservación de suelos, rotación de cultivos, aplicación de abonos verdes, y uso de métodos mecánicos en sustitución de la quema.

Una importante diferenciación tiene que ver con la producción orgánica “certificada” y “no certificada”. Si bien una alta proporción de los pequeños productores rurales en países de América Latina y el Caribe no utiliza insumos químicos, y en ese sentido ya producen en forma orgánica, existe una tendencia creciente tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo hacia la aprobación de leyes y normas que requieren que los productos sean certificados por parte de agencias especializadas para que puedan ser comercializados como “orgánicos”, “biológicos” o “naturales”.

Las principales cuestiones analizadas:

- a) El impacto de la adopción de la producción orgánica en los sistemas productivos, los ingresos y la calidad de vida de los pequeños productores.
- b) Los principales problemas tecnológicos a los que se enfrentaron esos pequeños productores y los costos de la transición hacia la producción orgánica.
- c) Los problemas relacionados con la certificación de la producción orgánica y la manera en que los pequeños agricultores los resolvieron.

En total se estudiaron doce organizaciones con unos 5,150 productores y cerca de 9,800 hectáreas de cultivos orgánicos. Todos los casos con la excepción de El Salvador, donde las hortalizas orgánicas se comercializaron en el mercado interno, involucraron productos certificados con destino a la exportación.

#### **6.1.5.1. Impacto de la producción orgánica en los pequeños agricultores**

Los casos estudiados mostraron diferentes situaciones respecto a la evolución de costos de producción, rendimientos por hectárea y precios de los productos, en todos ellos los productores orgánicos obtuvieron mayores ingresos netos en comparación con su situación anterior.

La sostenibilidad de estos efectos depende de varios factores, como la capacidad de mantener o aumentar los rendimientos por hectárea y la futura evolución de los precios de los productos orgánicos.

La evolución de los costos de producción dependió de las características de los sistemas de producción utilizados anteriormente por los productores. Aquellos que habían aplicado sistemas de producción y tecnologías convencionales más cercanas a los sistemas y tecnologías orgánicas experimentaron un aumento en los costos de producción debido a que debieron introducir mejoras en sus tecnologías.

La mayor parte de las tecnologías introducidas fueron intensivas en el uso de mano de obra, y los productores utilizaron principalmente mano de obra familiar para cubrir la mayor demanda.

Adicionalmente, los productores orgánicos enfrentaron nuevos costos por concepto de la certificación de la producción. Al contrario, aquellos productores que habían empleado insumos químicos antes de pasar a la producción orgánica (azúcar de caña en Argentina, hortalizas en El Salvador) lograron disminuir sus costos de producción, aun cuando enfrentaron mayores costos de mano de obra.

Respecto a los rendimientos, aquellos productores que habían igualmente utilizado anteriormente sistemas de producción más cercanos a lo orgánico experimentaron un rápido aumento en la producción por hectárea cuando pasaron a emplear métodos de producción orgánica. Al contrario, aquellos que habían aplicado insumos químicos obtuvieron rendimientos menores durante los primeros años de adopción.

La producción orgánica puede ser una alternativa interesante para proyectos dirigidos a pequeños productores. Sin embargo, no debería ser

visualizada como una única alternativa, sino como una de las varias posibles para mejorar la producción y los ingresos de los pequeños productores.

Si las políticas y proyectos llevaran a un crecimiento muy rápido de la agricultura orgánica, los nuevos productores orgánicos podrían sufrir por precios decrecientes. Por lo tanto, los proyectos deberían promover la agricultura orgánica como una alternativa dentro de un menú de opciones, concentrándose en aquellos productores con mejores condiciones para tener éxito.

#### **6.1.5.2. Limitaciones a las que se enfrentan los pequeños productores orgánicos**

1. Tenencia de la tierra
2. Cuestiones sobre la tecnología
3. Financiamiento de la producción orgánica

#### **6.1.6. Algunos Compuestos Naturales**

##### **Rotenona**

Este compuesto es un insecticida de contacto e ingestión, que actúa también como repelente. Su modo de acción implica una inhibición del transporte de electrones a nivel de mitocondrias bloqueando la fosforilación del ADP a ATP. Por esto se dice que actúa inhibiendo el metabolismo del insecto.

##### **Sabadilla**

Las semillas de *Schoenocaulon officinale* (Liliaceae) han demostrado tener cantidades importantes de alcaloides que le confieren las propiedades tóxicas. Su modo de acción es a través de las membranas celulares de las neuronas causando una disminución de las funciones nerviosas, parálisis y muerte. El polvo de estas semillas es uno de los insecticidas vegetales de menor toxicidad para mamíferos pero no así si se aíslan sus alcaloides que pueden llegar a ser altamente tóxicos además de irritantes para la piel. (Silva, 2002). El poliglodial es un sesquiterpeno producido por *Polygonum hydropiper* (Fam. Polygonaceae) es usado como un potente inhibidor de la alimentación en afidos. (Duke, 1990).

##### **Nicotina**

La nicotina es un alcaloide derivado de plantas de la familia Solanaceae, especialmente tabaco (*Nicotiana tabacum*). Este compuesto no se encuentra en la planta en forma libre sino que formando maleatos y citratos. La nicotina es básicamente un insecticida de contacto no persistente. La actividad de la nicotina ocasiona la generación de impulsos que provocan contracciones espasmódicas, convulsiones y finalmente la muerte.

### **Riania o Rianodina**

Este compuesto se obtiene de los tallos y raíces de una planta originaria de América del Sur conocida como Riania speciosa (Flacourtiaceae). De esta planta se obtiene una serie de alcaloides, siendo el más importante la rianodina. Este alcaloide actúa por contacto y vía estomacal afectando directamente a los músculos impidiendo su contracción y ocasionando parálisis.

### **Azadiractina**

Este compuesto es un tetraterpenoide característico de la familia Meliaceae pero especialmente del árbol Nim (*A. indica*), originario de la India. Este se encuentra en la corteza, hojas y frutos de este árbol pero la mayor concentración se ubica en la semilla. Este compuesto no ha podido ser sintetizado en laboratorio además de que cuando ha sido aislado y probado solo, los resultados han sido menores a cuando se aplican extractos.

### **Melia azedarach o Meliartenin**

En el caso de *Melia azedarach* (Fam. Meliaceae), también llamada “Paraíso”. El potente efecto insecticida del extracto de Paraíso podría ser equivalente al del extracto de Nim. Estudios realizados a partir de distintas concentraciones de extracto de Paraíso demuestran que este inhibe la alimentación y afecta negativamente el desarrollo y supervivencia de distintas especies plaga de insectos que atacan diversos cultivos agronómicos (Valladares, 1997).

### **Piretrinas**

Las piretrinas son ésteres con propiedades insecticidas obtenidas de las flores del piretro (*T. cinerariaefolium*). Los componentes de esta planta con actividad insecticida reconocida son seis ésteres, formados por la combinación de los ácidos crisantémico y pirétrico y los alcoholes piretrolona, cinerolona y jasmolona. Estos compuestos atacan tanto el sistema nervioso central como el periférico lo que ocasiona descargas repetidas, seguidas de convulsiones. Sin lugar a dudas la característica más importante de estos compuestos es su alto efecto irritante o “Knock down” que hace que el insecto apenas entre en contacto con la superficie tratada deje de alimentarse.

Las piretrinas son el mejor ejemplo de la copia y modificación de moléculas en laboratorio pues como se dijo anteriormente dieron origen a la familia de los piretroides.

### **Resistencia de las plagas hacia sustancias naturales**

La mayoría de los insecticidas vegetales son extractos que están constituidos por un grupo de ingredientes activos de diversa naturaleza química. Del punto de vista de la resistencia la baja estabilidad de los

insecticidas vegetales es un factor positivo pues será de muy baja probabilidad que dos extractos sean siempre iguales por lo que la presión de selección sobre la plaga no será siempre la misma. Esto se debe a que aunque en el extracto se encuentren los mismos elementos no siempre estarán a las mismas concentraciones. En general, la resistencia por parte de los insectos tarda más tiempo en desarrollarse a una mezcla de ingredientes activos naturales que a cualquiera de sus componentes por separado. Esto puede deberse a que es más difícil destoxificar a un complejo de sustancias que a una sola molécula. Por ejemplo en una evaluación de laboratorio el áfido *Myzus persicae* cuando se le aplicó azadiractina sola, en 35 generaciones fue capaz de desarrollar un nivel de resistencia nueve veces superior a la raza inicial. En cambio con el extracto de Nim (que contenía la misma concentración de azadiractina) en el mismo período no mostró indicios de resistencia.

### **Perspectivas futuras de los insecticidas naturales**

El principal mercado de los insecticidas vegetales hoy en día es el de parques y jardines. Esto se debe a que por su baja persistencia en el medio, las personas están mucho menos expuestas a su toxicidad. Se espera que en 10 a 15 años, estos compuestos aumenten en un 25% su participación en el mercado de insecticidas y que no solamente se limiten al área de jardinería sino que se expandan masivamente en ámbitos como el agrícola y el urbano.

Sin embargo aunque los insecticidas vegetales constituyen opciones muy ventajosas desde el punto de vista ecológico, sería utópico llegar a pensar que van a reemplazar completamente a los insecticidas organosintéticos sino que lo lógico sería esperar una convivencia y uso complementario como actualmente sucede con el piretro y los piretroides sintéticos en un programa de Manejo Integrado de Plagas.

En contraparte la agricultura orgánica es un mercado muy demandante de insecticidas vegetales debido a la imposibilidad de utilizar agroquímicos convencionales. Este mercado actualmente se encuentra en expansión y por lo general tiene tasas altas de retorno, por lo tanto constituye un “nicho” muy importante para atender. Desafortunadamente es común que algunas personas conceptualicen a la agricultura orgánica como un sistema de producción que difiere de la agricultura convencional solamente por la no utilización de agroquímicos sintéticos. Este error puede provocar que el agricultor al no ver los resultados esperados pierda la confianza y reafirme su preferencia por los insecticidas sintéticos.

Los insecticidas vegetales además presentan la gran ventaja de ser compatibles con otras opciones de bajo riesgo aceptables en el control de insectos, tales como feromonas, aceites, jabones, hongos entomopatógenos, depredadores y parasitoides, entre otros, lo que aumenta enormemente sus posibilidades de integración a un programa de Manejo Integrado de Plagas.



Por último se puede señalar que en el largo plazo sin lugar a dudas se estudiarán nuevas plantas.

#### **6.1.7. Definición de los Insecticidas Orgánicos Naturales**

Insumo fitosanitario destinado a prevenir, repeler, combatir y destruir a los organismos biológicos nocivos a los vegetales, tales como: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, molusquicidas, nematocidas y roenticidas.

Un **insecticida** es un compuesto químico inorgánico, orgánico o biológico, utilizado para matar insectos normalmente, mediante la inhibición de enzimas vitales; las características ideales de un insecticida tipo son: gran especificidad, baja toxicidad en humanos, baja dosis letal y bajo coste.

Son especies de animales, tipos de hongos y variedades de plantas que demuestran ser efectivos en el control de insectos plagas que parasitan especies de valor alimenticio para el hombre y se caracterizan por no contaminar el agua, no contaminar el suelo, no matan o intoxican especies diferentes para cuyo control se aplicaron y no son tóxicos al ser humano.

#### **6.1.8. Plantas Productoras de Insecticidas Orgánicos Naturales**

- Primera Planta Industrial de NIM en Cuba – Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA).
- Proyecto de Plantación de árboles NIM y construcción de una Planta de procesamiento en Cuba - SODEPAZ
- Nueva Planta de bioinsecticidas derivados del árbol de NIM en Cuba – Complejo agroecológico Camilo Cienfuegos
- Planta de Insecticidas de NIM en Nicaragua – Cooperativa de Producción de insecticida de NIM (COPINIM)

### **6.2. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

#### **6.2.1. Productos del procesamiento de la semilla del árbol de Nim**

##### **6.2.1.1.1. Aceite**

Por esta vía, la producción de los insecticidas utiliza como materia prima la almendra de la semilla descascarillada, la cual se somete a un proceso de prensado donde se extrae el aceite que se filtra y luego se formula empleando diferentes sustancias orgánicas y emulsificantes, así como otros coadyuvantes.

##### **6.2.1.1.2. Torta**

La torta resultante del proceso de prensado, se molina destinándose igualmente para la elaboración de insecticida a usar como extracto acuoso para el control de plagas de insectos y ácaros, en forma de polvo para control de nemátodos y, por último, como materia prima para elaboración de insecticida industrial a base de extracto etanólico con un contenido

aproximado de 3000 a 4000 ppm (3 a 4 g/l) de Azadiractina ó concentrados con contenidos superiores de Azadiractina.

### **6.2.2. Origen**

El insecticida elaborado del árbol de Nim es fabricado de diversas partes del árbol como por la corteza, las hojas, el fruto y las semillas.

### **6.2.3. Efectos sobre el medio ambiente**

El extracto del nim como insecticida ha sido aprobado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. (EPA) para su uso en control de plagas en cultivos para la obtención de alimentos.

Se encontró que no era tóxico para seres humanos, animales e insectos auxiliares, protegiendo las cosechas con más eficacia que los 200 pesticidas más usados y costosos.

Los insecticidas basados en el nim no producen efectos tóxicos por contacto sobre organismos útiles. Incluso hay autores que consideran que estando los insectos parásitos más débiles son más fácilmente atacados por sus enemigos.

### **6.2.4. Beneficios del producto**

Son muchos los beneficios de la utilización de los insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim entre los que podemos mencionar los siguientes:

- 1) No daña el medio ambiente.
- 2) No es toxico para los seres humanos y animales benéficos.
- 3) Ayuda en el propósito de crear una agricultura sostenible.
- 4) Promueve la seguridad alimentaria ya que el insecticida es biodegradable y no permanece en el ambiente y en los alimentos tiempo considerable.
- 5) Permite disminuir las tasas elevadas de mortalidad e intoxicaciones ocasionadas por el uso de insecticidas químicos sintéticos.
- 6) Disminuye los costos en el sistema hospitalario reportado por la disminución del índice de intoxicación.
- 7) Reduce los costos generados al sistema de salud pública, ya que se disminuyen los casos de enfermedades crónicas como el cáncer, daños renales, cegueras, etc., ocasionadas por el uso de insecticidas químicos sintéticos.
- 8) Disminuye los costos de producción de los agricultores.
- 9) Permite hacer una conversión de la agricultura convencional hacia la agricultura orgánica.
- 10) La resistencia por parte de los insectos es residual o tarda más tiempo en desarrollarse.
- 11) Es factible aplicar sin equipo de protección, almacenar los productos en casa con riesgo mínimo, y poder obtener el sello de certificación orgánica.

### **6.2.5. Como se utiliza**

El insecticida debe aplicarse dependiendo de la plaga a atacar. También debe tomarse en cuenta las concentraciones requeridas y el producto que es necesario aplicar según el tipo de plaga que afecte el cultivo, todo esto debe tomarse en cuenta considerando la siguiente tabla:

## I. Larvas (Gusanos) De Mariposas

Tabla 14: Uso de insecticida de Nim en Larvas (Gusanos) de mariposas

Nombre común	Nombre científico	Cultivo	Producto NIM NATURAL* y dosis
Cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i> y todas las otras especies de <i>Spodoptera</i>	maíz, sorgo	Semilla Molida 18 g/l de agua Torta Molida 25 g/l de agua
Falso Gusano Medidor (langosta)	<i>Mocis latipes</i>	maíz, sorgo	Semilla Molida 18 g/l de agua Torta Molida 25 g/l de agua
Bellotero	<i>Helicoverpa zea</i> (syn. <i>Heliothis zea</i> )	tomate, maíz, algodón	Semilla Molida 20g/l de agua
Barrenador del tallo	<i>Diatrea saccharalis</i>	caña de azúcar, maíz	Semilla Molida 20g/l de agua
Barrenador del fruto de tomate	<i>Heliothis virescens</i>	tomate, algodón	Semilla Molida 20 g/l de agua
Gusano Cornudo	<i>Manduca sexta</i>	tabaco, tomate, yuca	Semilla Molida 18 g/l de agua Torta Molida 25 g/l de agua
Gusano peludo	<i>Estigmene acrea</i>	ajonjolí, frijol, soya,	Semilla Molida 18 g/l de agua Torta Molida 25 g/l de agua
Gusano de la soya	<i>Anticarsia gemmatilis</i>	soya	Semilla Molida 18 g/l de agua Torta Molida 25 g/l de agua
Enrollador de la hoja de tomate	<i>Keiferia lycopersicella</i>	tomate	Semilla Molida 20 g/l de agua
Palomilla del repollo	<i>Plutella xylostella</i>	Repollo, rábano, coliflor, brócoli, lechuga.	Semilla Molida 18 g/l de agua Torta Molida 25 g/l de agua
Gusano cuerudo	<i>Feltia subterranea</i>	zanahoria, repollo, tomate	Semilla Molida 25g/l de agua Torta Molida 35 g/l de agua ¡Aplicar al suelo!
Barrenador del fruto de melón	<i>Diphania hyalinata</i> y <i>Diaphania nitidalis</i>	melón, pepino, pipián, sandía	Semilla Molida 20 g/l de agua
Broca de la piña	<i>Thecla basalides</i>	piña	Semilla Molida 18 g/l de agua

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

Nota: Estos gusanos (larvas) han sido controlados en múltiples ensayos de campo en Nicaragua. Generalmente también las demás larvas de otras especies de mariposas que se alimentan abiertamente en las plantas, se controlan efectivamente con los extractos acuosos de los dos productos Semilla Molida y Torta Molida.

## II. Larvas y Adultos De Escarabajos y Minadores De Hoja

Tabla 15: Uso de insecticida de Nim en Larvas y adultos de escarabajos y minadores de hoja

Nombre común	Nombre científico	Cultivo	Producto NIM NATURAL* y dosis
Tortuguita	<i>Diabrotica balteata</i> <i>Ceratoma spp.</i> <i>Acalymna spp.</i>	repollo, frijol , pipián, sandía, pepino, melón	Semilla Molida 20 g/l de agua
Escarabajo de la papa	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	papa	Semilla Molida 20 g/l de agua
Minador de hoja	<i>Liriomyza trifolii</i>	tomate, melón, papa	Semilla Molida 20 g/l de agua
Minador del cítrico	<i>Phyllocnistis citrella</i>	limón, naranja agria, naranja dulce, toronja, mandarina	Semilla Molida 20 g/l de agua

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

## III. Ninfas y Adultos De Áfidos, Chinchas, Otros Chupadores Y Chapulines

Tabla 16: Uso de insecticida de Nim en Ninfas Y Adultos De Áfidos, Chinchas, Otros Chupadores Y Chapulines

Nombre común	Nombre científico	Cultivo	Producto NIM NATURAL* y dosis
Afido del maíz	<i>Rhopalosiphum maidis</i>	maíz y sorgo	Semilla Molida 20 g/l de agua Aceite 0,15 EC 5 cc/l de agua
Afido del algodón	<i>Aphis gossypii</i>	algodón	Semilla Molida 20 g/l de agua Aceite 0,15 EC 5 cc/l de agua
Afido del melón	<i>Myces persicae</i>	cucurbitáceas, chile chiltoma, cítricos y otros frutales	Semilla Molida 20 g/l de agua Aceite 0,15 EC 5 cc/l de agua
Chinche verde	<i>Nezara viridula</i>	ajonjolí	Aceite 0,15 EC 8-10 cc/l de agua
Chinche patón	<i>Leptoglossus zonatus</i>	ajonjolí, sorgo, marañón	Semilla Molida 20 g/l de agua Aceite 0,15 EC 5 cc/l de agua
Chicharrita del maíz	<i>Dalbulus maidis</i>	maíz	Aceite 0,15 EC 8-10 cc/l de agua
Mosca Blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	tomate, pipián, sandía, tabaco, chile, chiltoma, frijol	Aceite 0,15 EC (2 cc / l de agua en almácigos 4 - 6 cc / l de agua en campo 8 - 10 cc / l de agua/ alta incidencia)
Diferentes chapulines	<i>Gongrocnemis spp.</i> , <i>Idiarthron spp.</i>	maíz, sorgo	Semilla Molida 20 g/l de agua Torta Molida 30 g/l de agua
Thrips	.	cebolla	Aceite 0,15 EC Agregar 500 g polvode hornear /100 litros de líquido preparado

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

#### IV. Plagas del Suelo

Aplicación en seco mezclado con el fertilizante o la semilla al momento de sembrar

Tabla 17: Aplicación en seco mezclado con el fertilizante o la semilla al momento de sembrar

Nombre común	Nombre científico	Cultivo	Producto NIM NATURAL* y dosis
Gallina ciega	<i>Phylophaga spp.</i>	Todos los cultivos	Torta Molida 15 kg/mz 1kg / 10 m <sup>2</sup> en almácigos
Gusanos de alambre	<i>Diferentes especies</i>	Todos los cultivos	Torta Molida 15 kg/mz
Nemátodos	<i>Meloidogyne spp.</i>	café, tabaco. tomate	Torta Molida 15 kg/mz 1 kg/ 10 m <sup>2</sup> en almácigos

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

#### V. Plagas que viven en el suelo

Tabla 18: Uso de insecticidas del Nim en Plagas que viven en el suelo

Nombre común	Nombre científico	Cultivo	Producto NIM NATURAL* y dosis
Zompopos	<i>Atta spp.</i>	Todos los cultivos	Torta Molida, 1 kg / 15 litros de agua

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

#### VI. Plagas De Post- Cosecha En El Almacén

Tabla 19: Uso de insecticidas del Nim en Plagas de Post-Cosecha en el Almacén

Nombre común	Nombre científico	Grano almacenado	Producto NIM NATURAL* y dosis
Gorgojo del frijol	<i>Zabrote subfaciatus</i>	Frijol	Aceite Puro 1 cc/5 kg frijoles
Gorgojo del maíz	<i>Sitophilus zea mais</i>	Maíz	Aceite Puro 1cc/ 5 kg maiz

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

#### VII. Plagas de Ganado

Tabla 20: Uso de insecticidas de Nim en Plagas de Ganado

Nombre común	Nombre científico	Grupos de animales	Producto NIM NATURAL* y dosis
--------------	-------------------	--------------------	-------------------------------

Garrapatas	<i>Boophilos spp.</i> <i>Otobius spp.</i> <i>Amblyonma spp.</i>	Ganado, Caninos Ovinos, Equinos Felinos,	Semilla molida, Torta molida 1kg/ 30 litros de agua
Piojos	<i>Damalinia bovisy</i> <i>Damalinia ovis</i>	Caninos, Felinos	Aceite puro 20 ml de aceite puro/ 100 ml de champú comercial

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

## VIII. Plagas en Madera

Tabla 21: Uso de insecticidas de Nim en Plagas de Madera

Nombre común	Grupos de Madera	Producto NIM NATURAL*
Comején	Bambú, pino, aceituno y otras maderas blancas y muebles	Aceite puro (Prevención y combate)
Polilla	Todo tipo de maderas y muebles	Aceite puro (Prevención y combate)

Fuente: Eco-Tierra. Consultora para el Desarrollo Regional Ecológico. Plagas que se pueden controlar con productos Nim

### 6.2.6. Cultivos Potenciales para el Uso de Insecticida de Nim

El debido a sus características y usos mencionados anteriormente, puede ser aplicable a terrenos de cultivos de granos básicos, cultivos de hortalizas, así como, en plantaciones forestales. A continuación se presenta la gama de cultivos a los que puede aplicarse de manera efectiva:

Tabla 22: Cultivos Potenciales para el Uso de Insecticida de Nim

Cultivos Básicos	Frutales	Hortalizas	Otros
Maíz Sorgo Algodón Caña de azúcar Café Arroz Fríjol	Marañón Melón Sandía Piña Limón Naranja agria Naranja dulce Toronja Mandarina	Tomate Repollo Rábano Coliflor Brócoli Lechuga Zanahoria Yuca Cebolla Papa Pepino Pipián Chile chiltoma	Ajonjolí Soya Tabaco Bambú Pino Aceituno Otras maderas blancas

Fuente: Boletín Enlace Nro. 48. Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina. Mayo, 2000

### 6.2.8.1. Grupo de Compuestos del Nim y sus Efectos más Importantes

Ingredientes activos de las semillas de *Azadirachta indica* A. Juss (nimbine, salannine, azadirachtine), y sus efectos principales contra las plagas de cultivos (según Gruber, A. 1991, adaptado).

- ✓ **Acción antigustativa:** Las propiedades volátiles y no volátiles de Nim exhiben propiedades antigustativas o inhibitoras de la alimentación, resultando en una significativa reducción en los daños causados por los insectos.
- ✓ **Acción repelente:** Los mensajes olfatorios que emanan de las superficies tratadas con Nim son repelentes para los insectos, afectando también a la oviposición.
- ✓ **Acción de regulación de crecimiento:** Se afecta el metabolismo en varias partes de desarrollo, partiendo del huevo e interfiriendo con la eclosión. En ciertos insectos se interrumpe el proceso de mudas de las larvas, resultando en la formación de pupas defectuosas e impidiendo la emergencia de insectos adultos.
- ✓ **Acción tóxica directa y sistémica:** actúa en forma tóxica directa contra un gran número de plagas, además de su acción sistémica, partiendo de las raíces de las plántulas capaces de absorber los principios activos y traslocarlos a través de toda la planta, haciéndola resistente a los insectos.
- ✓ **Inactividad a nivel de depredadores y parásitos naturales:** Debido a que los insectos entomófagos no son afectados por el producto, actúa en armonía con los depredadores naturales para el control de las plagas agrícolas.

El insecticida del Nim puede ser considerado como el eje central de toda clase de **manejos integrados de plagas (MIP)**, tanto por su selectividad que no afecta a los depredadores naturales, como por sus demás atributos ecológicos, incluyendo su rápida biodegradación.

### 6.2.7. Percibibilidad o Viabilidad de las Semillas

La semilla pierde rápidamente la viabilidad y debe utilizarse dentro de las dos semanas siguientes a la recolección. Aunque si al semilla de NIM es almacenada a una temperatura de 15 °C puede conservarse en buen estado hasta 1 año en condiciones normales de almacenaje. La semilla permanecerá apta aún más tiempo si es secada a un contenido de 6 a 7% de humedad y refrigerada en contenedores sellados a 4 °C.

### 6.2.8. Variación en Contenido de Azadiractina en Frutos de Nim durante su Desarrollo

La concentración de azadiractina en las semillas de Nim puede variar entre árboles individuales de 4 a 9 mg g<sup>-1</sup> de semilla (National Research Council, 1992), ya sea por causas genéticas, ambientales o por la interacción entre ambas. La concentración también varía con la etapa fenológica, pues según Johnson et al. (1996), la mayor se presenta a los 127 d después de la floración, cuando el fruto está en la etapa “verde sazón”, y luego decrece

incluso durante el almacenamiento. Otros factores que influyen son la humedad relativa y temperatura, así como el manejo de la semilla, la exposición a la luz, el almacenamiento, el secado, el método de extracción.

El estado de madurez de los frutos al momento de cosecharse es determinante para obtener mayores niveles de azadiractina A, ya que al avanzar la madurez del fruto de verde-amarillo a amarillo, hubo una reducción del 35 % en el contenido de azadiractina.

El contenido de azadiractina en semillas obtenidas de árboles de nim a nivel mundial o dentro de un mismo país es variable. Por ejemplo, Ermel et al. (1984) evaluaron la cantidad de azadiractina en semillas de árboles localizados en diferentes regiones de India, Togo, Sudán y Nigeria; observaron que los niveles de este limonoide varían de 1000 a 6000  $\mu\text{g g}^{-1}$  y sugirieron que estas diferencias se deben a condiciones ambientales locales como humedad relativa, precipitación o temperatura. Kumar y Parmar (1997) también estudiaron el contenido de azadiractina de algunos ecotipos de la India y sugirieron que las causas de la variación en el contenido de azadiractina se deben a diferencias en las condiciones climatológicas donde se localizan los cultivos de nim. Sin embargo, Sidhu et al. (2003) observaron en India que los árboles de un mismo origen, cultivados bajo las mismas condiciones de suelo y clima, poseen diferencias significativas en la capacidad de producción de azadiractina, por lo que sugieren que la diversidad genética en plantas de un mismo origen es determinante para la producción de azadiractina y no los factores climáticos.

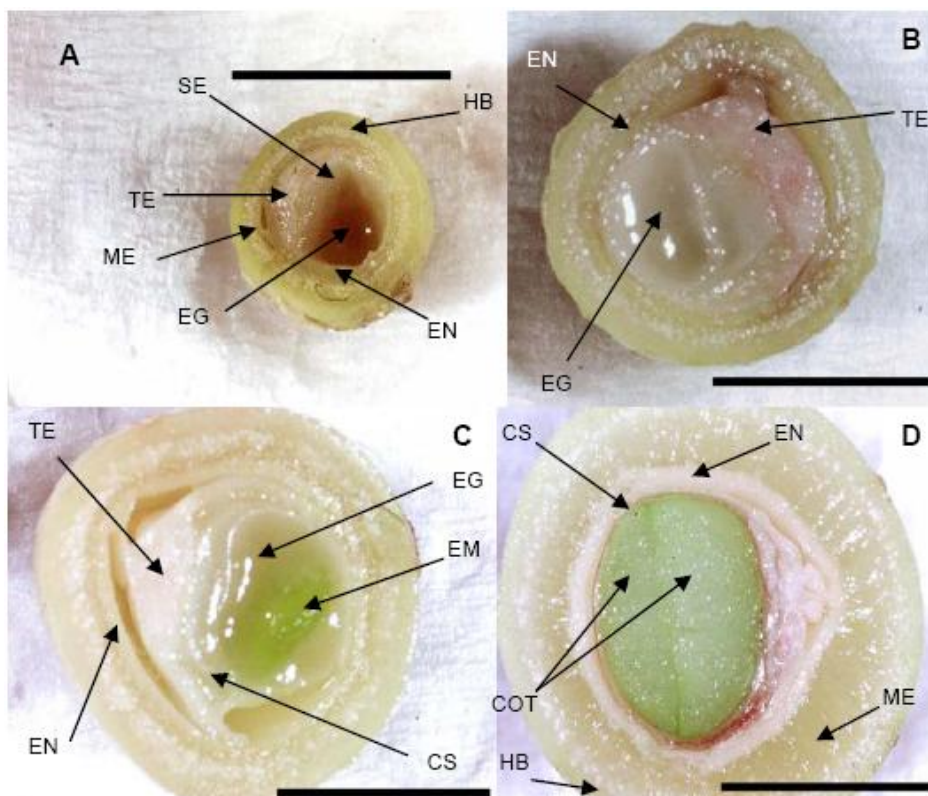
La azadiractina se presenta en cualquier parte anatómica del árbol; sin embargo, la concentración más alta se obtiene de las semillas.

#### **6.2.9. Partes del fruto del Nim en diferentes etapas de Desarrollo**

Frutos de Nim. A. A los 52 días. B. A los 66 días. C. A los 80 días. D. A los 98 días después de floración. SE = Saco embrionario; EG = Endospermo gelatinoso; HB = Hilos blancos; ME = Mesocarpio; CS = Cubierta seminal; EN = Endocarpio; COT = Cotiledones; EM = Embrión; y TE = Tegumentos. Las barras negras representan 5 mm.



Ilustración 5: Partes del fruto de Nim



Fuente: Contenido de Azadiractina A en semillas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) colectadas en Sinaloa, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, octubre-diciembre, año/vol. 27, número 004. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, México pp. 305-311

#### 6.2.10. Presentaciones comerciales (variedad)

Los productos derivados del NIM pueden ser presentados de diferentes formas las cuales pueden ser:

- Semilla Molida: se presenta en bolsa plástica de color verde con capacidad de 25 libras.
- Aceite de nim: se presenta en botella de plástico color verde con capacidad de 1 litro.
- Torta molina: se presenta en bolsa plástica de color verde con capacidad de 25 libras.

#### 6.2.13.1. Especificaciones técnicas del Aceite de Nim (emulsionable en agua)

El efecto residual dura de 2-7 días, clasificado como Ligeramente Tóxico, posee viñeta verde.

<b>Verde</b>  Precaución	La banda de color verde indica que con este tipo de plaguicida se debe tener <b>precaución</b> . Aunque siempre se debe usar protección al aplicarlo.
--------------------------------	---

La dosis para una hectárea de terreno cultivada es de 30 a 60 gramos/hectárea de ingrediente activo de azadiractina. El producto debe mantenerse fuera del alcance de los niños y en un lugar fresco y seco.

Sinónimos: Aceite de Nim; Nim oil; Nim oil.

Para uso Agrícola (nombre comercial, concentración, formulación): Trilogy / Triact, 70.000, Aceite Emulsificante

Uso: Agrícola

Presentaciones comerciales: Agrícola: Para aplicación al follaje: como aceite emulsificante en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 639.

### **Utilización del Aceite de Nim**

La fumigación de plantas con aceite de Nim debe efectuarse teniendo presentes una serie de conceptos básicos sobre las características químicas y el modo de acción de la azadiractina y otras moléculas presentes en el aceite:

- Tener presente que la azadiractina es inactivada por la luz solar. Debe fumigarse preferiblemente al atardecer, cerca de la puesta del sol, de forma que pueda mantener su actividad durante 10 ó 12 horas antes de ser inactivada por la radiación ultravioleta.
- El aceite de Nim se muestra tanto más efectivo cuanto mayor sea la actividad reproductiva de la plaga que se pretende controlar. No puede darse un programa que sirva para todas las plagas y todas las plantas, por lo que habrá de juzgarse cuál es el momento más oportuno según los ciclos biológicos de la plaga.
- El aceite de Nim no mata a los insectos, pero altera significativamente la biología de las plagas, especialmente las fitófagas. El líquido para fumigar se prepara mezclando el aceite de Nim con agua en una proporción de entre el 2 y el 5 por mil, es decir, con 0,5 litros de Nim preparamos 100 litros de solución para fumigar al 5 por mil.

### **Propiedades Físicas y Químicas**

Extracto obtenido del aceite que produce las semillas del árbol de Nim (*Azadirachta indica*). Es un líquido de color blanco a café, con olor ligero a ajo y sabor amargo. Su punto de fusión es igual a 12.7 °C y su punto de ebullición a 200 °C. Tiene una densidad relativa de 0.981 (agua = 1). Es ligeramente soluble en agua. Su presión de vapor es menor de  $1.33 \times 10^{-5}$  Pa. El aceite de Nim contiene triterpenoides (como la Azadiractina, entre muchos otros) y esteroides (como el campesterol, beta-sitosterol y estigmasterol).

### **Destino en el Ambiente**

Persistencia: Se degrada rápidamente en el ambiente.

### **Toxicidad para los Organismos y el Medio Ambiente**

Tipo toxicológico: IV

Es tóxico para abejas y puede producir efectos adversos en invertebrados acuáticos.

El aceite natural de Nim, posee las siguientes características  
Análisis del Aceite de Nim:

Tabla 23: Análisis del Aceite de Nim

Contenido	Concentración
Nitrógeno	1,2 %
Fosforo	0,07 %
Potasio	0,01%
Magnesio	0,03 %
Azadirachtin	1700-2100 ppm
Cu	10 ppm
Fe	14 ppm
Zn	20 ppm

Fuente: Uso y Utilización del Neem en diferentes Formatos. Target SOMA Provincia de Castellón

La forma de aplicación es foliar y dirigida también a la zona de suelo alrededor de la planta:

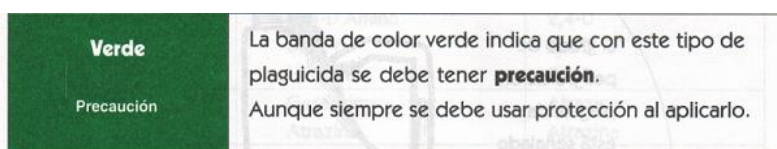
Se prepara un tanque con 10 litros de agua, se le agrega 5-10 mililitros de un detergente común (mejor humectante), se remueve y se le agregan 55 mililitros del aceite natural.

La aplicación para lograr mayor efectividad debe realizarse 3-5 veces con intervalos de 7-10 días.

### 6.2.13.2. Especificaciones Técnicas De La Torta Molida

El residuo que queda tras la extracción del aceite, y que equivaldría al *orujo de oliva* que generan nuestras almazaras de dos fases, se conoce como *torta de Nim*, y una vez desecado es un extraordinario abono orgánico. La torta de Nim supone una importante fuente de nitrógeno natural para la planta, ya que contiene entre un 4-6% de nitrógeno. El Nim-cake tiene un efecto insecticida y repelente sistémico en algunas plantas.

El efecto residual dura de 2-7 días. Clasificado como Ligeramente Tóxico (Viñeta Verde).



- ✿ **Dosis:** En el momento de la siembra. Se necesitan entre 15 y 20 kg de TORTA / manzana. O se incorpora a la tierra de almácigos o viveros a la razón de 1 kg / 10 m<sup>2</sup>  
**Zomposos:** Se revuelve 1 kg en 15 l de agua, se deja 2 horas en remojo y se echa a las casas subterráneas (a todas las salidas, cerrándolas después con tierra).

- ✿ Indicaciones: Manténgase fuera del alcance de los niños. Y en un lugar fresco y seco.
- ✿ Dosis:  
6 - 10 cc / litro de agua

La torta de Nim contiene entre 400-500 ppm de Azadirachtin y además posee las siguientes propiedades.

Análisis de 100 kg de torta de Nim

Tabla 24: Análisis de 100 kg de torta de Nim

Contenido	Cantidad en kilogramos
Nitrógeno	4,06
Fosforo	2,70
Potasio	1,67
Calcio	0,77
Magnesio	0,75
Azufre	1,2

Fuente: Uso y Utilización del Neem en diferentes Formatos. Target SOMA Provincia de Castellón

La aplicación de la torta de Nim en cultivos los proveerá diversos nutrientes.. La torta del Nim también reduce la alcalinidad del suelo debido a que produce ácidos orgánicos una vez mezclada en el suelo. El calcio y el magnesio que contiene la torta también es una ayuda para neutralizar la alcalinidad.

Beneficios de la Torta de Nim:

1. Nutrición de Suelo mediante lenta liberación
2. Control de plagas, nematodos, hongos y virus.
3. No produce quemaduras.
4. 100 % Biodegradable y Ecológico.
5. No inflamable.
6. No cancerígeno.

#### 6.2.11. Clasificación del producto

- Por su origen: Botánico.
- De consumo: Final
- Según el número de veces que satisface la necesidad: Fec. Simple
- Según su comportamiento de consumo: Cambiante
- Según la importancia: Básico
- Según su duración: no perecedero
- Según el momento que satisface una necesidad: Presente

#### 6.2.12. Marco Legal Regulatorio

El marco legal de la administración sanitaria en El Salvador es la “Ley de Sanidad Vegetal y Animal” de 1995; el 27 de agosto de 2004, se oficializó el

“Reglamento para la Producción, Procesamiento y Certificación de Productos Orgánicos”, DECRETO No. 52 , el cual contempla:

- La definición básica de los procedimientos e insumos de la producción orgánica vegetal y animal.
- La formación de la Comisión Nacional de Agricultura Orgánica
- El registro de los organismos de certificación
- La auditoria de las certificaciones realizadas
- El registro de las unidades de producción, los proveedores de insumos y los agentes de comercialización
- El registro de las importaciones y exportaciones
- La regulación del empaque y etiquetado
- Ley forestal: Decreto no. 852

#### **6.2.17.1. Normas para la Producción Orgánica**

Las normas orgánicas definen las prácticas mínimas necesarias para la producción y el manejo que deberán ser seguidas para que los productos agrícolas resultantes puedan ser etiquetados y vendidos como “orgánicos”

#### **Tipos De Certificación**

##### ➤ **Públicas-Gubernamentales**

Islas Canarias, Colombia, Estatales en USA, España.

##### ➤ **Privadas / Comerciales, Sociales**

Con o sin fines de lucro. Empresa privada. BCS, Oregon Tilth, CCOF, Soil Association.

##### ➤ **Reglamento EU 2092/91:**

Línea base para las normas de los gobiernos y del sector privado europeo / puede ser usadas directamente como normas de certificación.

Cultivo, proceso, animal, apicultura, hongos.

Norma mínima. Los minoristas no tienen que certificarse.

##### ➤ **Reglamento NOP de los Estados Unidos:**

Público obligatorio, máximo y mínimo.

Cultivos, animal (y alimentos), proceso-manipulación, cultivos silvestres

Excepción: <\$5000 v. directa, minoristas, algunos intermediarios

➤ **Japón (JAS -Japanese Agricultural Standard of Organic Agricultural Products) :**

Público obligatorio. SOPs (Standard Operating Procedures)

Cultivos, proceso-manipulación.

➤ **Suiza (BIO SUISSE):**

Privada que regula todo producto que se comercializa como orgánico en Suiza.

Cultivo, proceso, ganadería.

### **6.2.17.2. Envasado de los plaguicidas**

Los envases de los plaguicidas peligrosos deberán cumplir las siguientes condiciones:

- i. Estar diseñados y fabricados de forma que no permitan pérdidas de su contenido. Además se podrán determinar dispositivos especiales.
- ii. Los envases y sus cierres deberán estar confeccionados con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones nocivas y peligrosas.
- iii. Los envases y sus cierres deberán ser sólidos y fuertes en todas sus partes, de forma que no puedan aflojarse y respondan fiablemente a las exigencias de su normal manipulación.
- iv. Deberán estar provistos de un precinto de garantía, que sea irremediamente destruido cuando se utilice por primera vez, y de un sistema de cierre apto para que puedan volver a cerrarse varias veces sin pérdida de su contenido.
- v. Los envases de capacidad igual o inferior a 3 litros, que contengan plaguicidas clasificados como peligrosos y destinados a uso doméstico, estarán provistos de cierre de seguridad para niños.

### **6.2.17.3. Etiquetado de los plaguicidas**

El etiquetado de los plaguicidas deberá cumplir las siguientes condiciones:

- i. Los envases y embalajes de ingredientes activos técnicos, que sean sustancias químicas destinadas a la elaboración de preparados, se etiquetarán según lo indicado en las disposiciones del país origen para las sustancias químicas.
- ii. La etiqueta para los demás envases y embalajes destinados a preparados y productos directamente utilizables como plaguicidas deberá contener la información siguiente:
  - a. El nombre comercial o la denominación del producto fitosanitario.
  - b. El nombre y dirección del titular de la autorización y el número de Registro de la autorización del producto fitosanitario y de la persona responsable del envasado y etiquetado.

- c. El nombre y cantidad de cada sustancia activa según lo siguiente:
  - a. Porcentaje en peso para los plaguicidas sólidos, aerosoles, líquidos volátiles (temperatura de ebullición máxima 50 °C) y viscosos (límite inferior 1 Pa·s a 20 °C).
  - b. Porcentaje en peso y en gramos por litro a 20 °C para los demás plaguicidas líquidos.
  - c. Porcentaje en volumen para los gases.
- d. Nombre de todas las sustancias muy tóxicas, tóxicas, nocivas y corrosivas, que no sean ingredientes activos cuya concentración no sobrepase el 0,2% para las muy tóxicas y/o tóxicas y el 5% para las nocivas y/o corrosivas.
- e. Cantidad neta de plaguicida contenida en el envase.
- f. Número de referencia del lote y fecha de fabricación.
- g. Símbolos y pictogramas e indicaciones de peligro, así como la indicación de la naturaleza de los riesgos especiales para las personas, los animales o el medio ambiente.
- h. Las precauciones o consejos de prudencia que hayan de adoptarse para la protección de las personas, animales o medio ambiente, según frases normalizadas.
- i. Para los plaguicidas clasificados como muy tóxicos, tóxicos y nocivos, la indicación de que el envase no podrá volver a utilizarse.
- j. El tipo de acción del producto fitosanitario (por ejemplo insecticida, regulador del crecimiento, herbicida, etc.).
- k. El tipo de acción del producto (por ejemplo polvo mojable, líquido emulsionable, etc.).
- l. Los usos para los que se ha autorizado el producto y las condiciones en las que no debe ser utilizado.
- m. Información necesaria en casos de intoxicación o accidente.
- n. El modo de empleo y dosificación, expresada en unidades métricas, para cada uno de los usos autorizados.
- o. Instrucciones para la eliminación segura del producto y sus envases.
- p. Fecha de caducidad en condiciones normales de almacenamiento.

### **6.2.13. Usuarios del producto**

Los usuarios de los insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim son todos los agricultores tanto convencionales como orgánicos. Pero con esto no se descarta que el producto pueda tener otros usos y usuarios como por ejemplo para el control de vectores de diferentes enfermedades como el dengue entre otros, y por lo tanto los usuarios serían los ministerios relacionados con el control epidemiológico por ejemplo. Otros usuarios podrían ser los hogares urbanos para el control de las plagas generadas en cultivos caseros y otros.

#### **6.2.14. Producción, Preparación Y Uso Del Insecticida Natural**

Se estima la necesidad de sembrar entre 20 y 27 árboles de Nim para obtener tal cantidad de semilla que permita proteger 1 hectárea de cultivo con 6 aplicaciones por año (3 por ciclo de cultivo).

Los arboles no necesitan riego ni fertilización. La producción de los insecticidas a partir de las semillas puede realizarse de las siguientes maneras:

**Artesanal:** semilla molida.

**Semindustrial:** semilla molida sin cascara, aceite prensado, torta molinada y otros productos sencillos.

**Industrial:** formulaciones de productos a base de extracciones con solventes. En este último caso, se pueden citar productos comerciales como Nimm-O, Azatina y Bionim, producidos en los EE.UU. y NimAzal-F, NimAzal-S, elaborados en Alemania y otros muchos comercializados en la India, Australia, etc. Adicionalmente, parte de la maquinaria de las plantas procesadoras pueden emplearse para procesar granos y obtener aceites y harinas comestibles.

El polvo obtenido se envasa en bolsas plásticas para su conservación, manteniendola en lugares frescos y aireados.

El bioinsecticida en forma de extracto acuoso se obtiene mezclando de 15 a 20 gramos del producto molinado por cada litro de agua, dejandose en reposo por más de 6 horas, al cabo de las cuales se filtra y queda lista la solución para ser aplicada.

Cuando el producto se usa en forma de polvo seco, podrá ser aplicado directamente sobre el cogollo de las plantas de maíz y sorgo.

### **6.3. MERCADO ABASTECEDOR DE MATERIAS PRIMAS**

#### **6.3.1. Metodología de la investigación**

##### **6.3.1.1. Investigación de Campo**

Para poder realizar efectivamente la investigación de campo fue necesario utilizar un método no probabilístico de muestreo, dadas las condiciones de falta de información verídica y precisa acerca de las plantaciones existentes en el país. Para estos efectos fue ocupado el método de muestreo de la bola de nieve para la obtención de la información relativa a los sitios en donde se cultiva el árbol de Nim. En este tipo de muestreo, los informantes iniciales se localizan o seleccionan al azar, pero los informantes posteriores se obtienen por referencia de los primeros y es útil al estudiar características escasas en la población, de hecho, con este tipo de muestreo se localizan subpoblaciones específicas, aunque estas sean muy reducidas, tal y como ocurre para nuestro estudio.



### **6.3.1.2. Justificación de la metodología empleada**

La justificación para la realización de este tipo de muestreos la encontramos en el hecho de que estas son poblaciones (de arboles de Nim) las cuales no necesariamente es fácil saber dónde encontrarlos y desde luego, no existe una lista o registro de ellas. Además se sabe que:

- No es posible en principio, establecer la probabilidad de selección de cada individuo.
- El proceso de selección es subjetivo y puede ser sesgado.

### **6.3.1.3. Fuentes De Información**

#### ***Fuentes De Información Primarias***

Para recolectar información acerca de los diferentes cultivos existentes en el país se entrevistó a personas de Instituciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto Interamericano de Cooperación a la Agricultura (IICA), Liga Cooperativa de los Estados Unidos de América (Cooperative League of the United States of America, CLUSA), Asociación para la Cooperación y el Desarrollo Comunal de El Salvador (CORDES), Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Asociación de Productores Agroindustriales Orgánicos de El Salvador (APRAINORES), Sociedad Cooperativa de Productores y Exportadores de El Salvador (PROEXSAL) y productores individuales, para que dieran referencia de personas que cultivan el árbol del NIM en el país, así mismo se solicitó referencia de otros cultivadores hasta lograr recolectar la mayor cantidad de información de personas que se dedican a cultivar este tipo de árbol.

Entre las personas entrevistadas se tienen:

- 1) Dasónomo Juan Salinas (MAG)
- 2) Ing. Mario Barrientos. Coordinador de la Región 1. Santa Ana. (MAG).  
Tel.:2440-1301
- 3) Sr. Elmer Rosa. Coordinador de la Región 4 (MAG). San Miguel. Tel.:  
7853-3383.
- 4) Dasónomo Amílcar López. Coordinador de la Región 2 (MAG).  
Tel.:2297-8753-52.
- 5) Lic. Beatriz Alegría e Ing. Carlos Padilla. CLUSA. Tel.: 2264-7104  
2264-7105 y 2264-7134. Cel.: 7737-8190.
- 6) Ing. Daniel Rivas. CORDES. Tel.: 2235-8262.
- 7) Ing. Faustino Portillo. CENTA. Tel.: 2302-0200.
- 8) Sr. Antonio Prado. Programa Bono Forestal. CENTA. Tel.: 2297-8700.  
Ext. 8731
- 9) Ing. Katya Weil Sosa. Especialista en procesos Agroindustriales del  
programa MAG/FRUTALES. Programa Nacional de Frutas de El  
Salvador (FRUTALES). Instituto Interamericano de Cooperación para

la Agricultura (IICA). Tels.: 2241-1542, 2241-1550. Cel.: 7729-3149.  
E-mail: katya.weil@iica.org.sv.

- 10) Ing. Luis Erazo. Representante de Asociación para la Cooperación y el Desarrollo Comunal (CORDES) en San Vicente.
- 11) Oscar Valladares. Agricultor de Asociación de Productores Agroindustriales Orgánicos de El Salvador (APRAINORES).
- 12) Urbelina Vásquez. Agricultora de APRAINORES.
- 13) Nelson Molina. Agricultor de APRAINORES.

También se entrevistaron a productores individuales de algunas zonas del país para conocer cuál es la utilidad que le dan al cultivo de NIM, la cantidad de árboles sembrados, la edad de los árboles, entre otras cosas. Esta información ayudará a obtener la cantidad de semillas de NIM disponibles en el país y así poder obtener las proyecciones futuras de este cultivo.

### ***Fuentes De Información Secundarias***

Las fuentes de información secundarias en donde se encontró información referente a este cultivo son las siguientes:

Folletos:

- ✿ “Conozca la Múltiples Bondades del Árbol de Nim”. J. V. Bran. CENTA, El Salvador. DGRNR/CATIE.
- ✿ NIM un Insecticida Natural. GTZ – MAG
- ✿ El NIM un árbol de uso múltiple. Colección Materiales de Extensión Proyecto Diseminación del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple. Turrialba, Costa Rica 1993. CATIE
- ✿ El NIM un árbol para la agricultura y medio ambiente MAG – GTZ
- ✿ El uso del NIM como insecticida natural GTZ – MAG  
Proyecto Salvadoreño – Alemán de proyección vegetal integrada. 1997.

Internet:

- <http://www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/FACTSH/NIM.HTM>
- <http://www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/FACTSH/NimUses.htm>
- <http://www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/PUBAVAIL.HTM>
- [www.winrock.org/forestry/factpub/SpAzadirachta.htm](http://www.winrock.org/forestry/factpub/SpAzadirachta.htm)
- [www.geocities.com/rap\\_al/enlace48.htm](http://www.geocities.com/rap_al/enlace48.htm)
- [www.agroelsalvador.com](http://www.agroelsalvador.com)
- [www.elsalvadororganico.com.sv](http://www.elsalvadororganico.com.sv)
- Ver en bibliografía las referencias adicionales

#### **6.3.1.4. Elección del Método de Pronóstico**

##### ***Factores que influyen en la elección del método de pronóstico.***

- a) El tipo de decisión que se tomara

Sera necesario determinar la cantidad de materia prima disponible en el país y dependiendo de esto se planteará la necesidad de importarla de otros países como Guatemala y Nicaragua, o si se requerirá formar plantaciones que permitan o posibiliten el autoabastecimiento y si es necesario prescindir de la importación de la misma.

- b) El costo del pronóstico

Este factor es determinante del tipo de método utilizado para realizar las proyecciones del mercado abastecedor de materias primas, ya que es necesaria la realización de entrevistas que permitan la localización de las plantaciones del árbol de Nim existentes en el país, y por tal motivo los costos de transporte y desplazamiento hacia los distintos lugares a donde se realizan las entrevistas, así como a los lugares a donde hacen referencias las personas entrevistadas sobre la existencia de plantaciones de árboles de Nim y constatar la veracidad de la información se verán incrementados, siendo esta la única forma de obtener la información necesaria debido a la poca información secundaria disponible sobre las plantaciones de dicho árbol en el país.

- c) Tiempo disponible para realizar el pronóstico

Debido al tiempo que toma hacer las entrevistas, este es otro factor que afecta en la selección del método de pronóstico de la oferta de materia prima, ya que no se dispone de un equipo suficientemente grande de encuestadores para hacer las entrevistas y el numero de estas es grande, esto también se ve afectado por la inexistencia de datos secundarios que apoyen la elección de un método menos costoso y más rápido para la realización de la proyección.

- d) Horizonte de tiempo para el cual se quiere hacer el pronóstico

Se requiere de un método que permita proyectar para 5 años, ya que es necesario determinar la provisión suficiente de materia prima para lograr el desarrollo del mercado que se pretenderá cubrir en un mismo lapso de tiempo, y que posibilite el crecimiento sostenido de la empresa.

- e) Disponibilidad de datos

Es necesario utilizar un método de pronostico apoyado en información primaria, debido básicamente a la inexistencia de datos estadísticos, ya sean escritos o en internet. Esto coarta la libertad de selección de métodos apoyados en información secundaria.

## 6.3.2. Antecedentes

### 6.3.2.1. Descripción Botánica

Nombre científico: *Azadirachta indica* A.Juss

Sinónimo: *Melia indica* Brand, *Melia azadirachta* L.,

Nombres comunes: Nim, Neem, Margosa, Limbia, Mimba, Nimba, Kohomba, y Lila India.

Familia: Meliaceae

Taxonomía:

Tabla 25: Taxonomía del árbol de Nim

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Orden	Sapindales
Familia	Meliaceae
Género	<i>Azadirachta</i>
Especie	<i>Indica</i>

Fuente: Monografía: Mini-serie "Manejo integrado de plagas". Insecticidas botánicos.

La denominación botánica del árbol del Nim es 'Azederaque índico', que proviene del nombre persa del árbol, Azad-Darakth, que significa "el árbol libre". Este árbol forma parte de la familia de la caoba y es originario del subcontinente indio. Durante el siglo pasado fue introducido en varios países africanos, centro y sudamericanos, del Caribe y asiáticos donde ahora prolifera. El Nim es un atractivo árbol tropical de hoja perenne que puede alcanzar treinta metros de altura y dos metros y medio de circunferencia. Sus ramas se extienden formando una corona que llega a tener diez metros de diámetro y cada árbol puede llegar a vivir más de dos siglos.

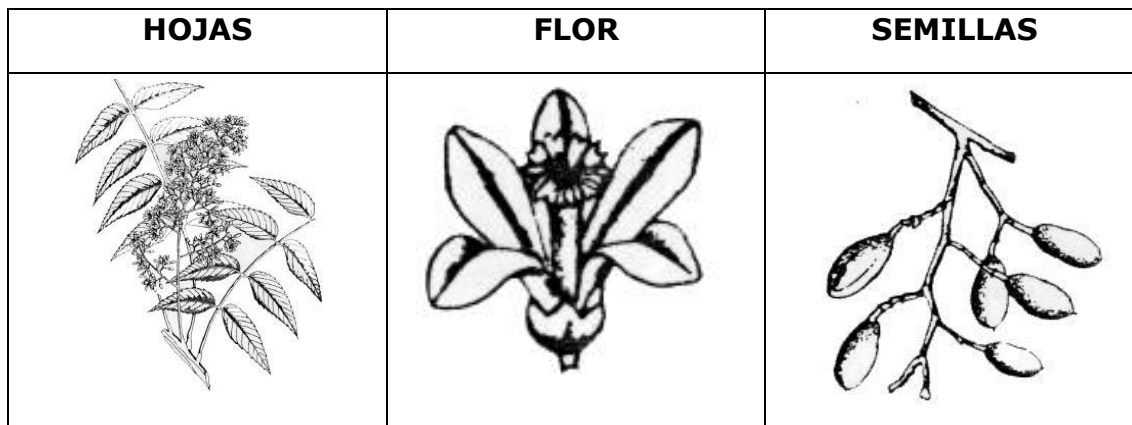
El árbol de Nim, pertenece a la familia de la caoba, Meliaceae. Hoy en día se conoce su nombre botánico *Azadirachta indica* A. Juss. Se piensa que el Nim se originó en Assam y Birmania (donde es común a lo largo de la zona seca central y las colinas de Siwalik), sin embargo, el origen exacto es incierto. Algunos investigadores dicen que el Nim es nativo de la India; otros lo atribuyen a las áreas de bosque seco a lo largo de todo el Sur y sudeste de Asia, Pakistán, Sri Lanka, Tailandia, Malasia, e Indonesia. Sin embargo el hábitat del Nim se distribuye en toda la zona tropical, propiciando así la introducción de la especie en El Salvador, ya que por ser un país tropical la especie en estudio se adaptaría exitosamente.

### 6.3.2.2. Descripción de la especie

Es una especie de rápido crecimiento, por lo general siempre verde, de porte mediano y fuste corto, y en algunos casos largo y recto. Su copa es redonda u ovalada, corteza gris moderadamente gruesa, su duramen rojizo

es duro y resistente, los frutos son drupas oblongas, de color amarillento cuando verdes y se toman rojizos cuando maduros. Los endocarpos poseen una sola semilla grande. Hay aproximadamente 4000 semillas/kg (CATIE, 1986).

Ilustración 6: Hojas, flor y semillas de Nim



La fruta del Nim es lisa y elipsoidal, de casi 2 centímetros de largo. Cuando llega a su madurez, es amarilla o verde amarilla, y está formada por una pulpa dulce adjunta a una semilla.

La semilla está compuesta de una cáscara y un grano (a veces dos o tres granos). El grano se emplea en su mayoría en el control de plagas. Las hojas también contienen los ingredientes pesticidas, pero por regla general son mucho menos eficaz que los de la semilla (OIA, 1992).

El árbol de Nim permanece con sus hojas durante períodos de sequías, excepto en casos extremos. El tronco del árbol es corto, normalmente recto y moderadamente grueso, con una corteza fuertemente surcada. Sus raíces penetran la tierra profundamente, por lo menos a donde el sitio lo permita. Las flores son pequeñas, bisexuales y de color blanco y nacen en los racimos axilares.

Tradicionalmente el árbol de Nim se conoce como “la villa de la farmacia” debido a sus propiedades medicinales y pesticidas que se han utilizado por siglos en la India.

El ingrediente activo del Nim está hecho a base de 40 diferentes componentes activos denominados triterpenos. Sin embargo, la composición química de estos compuestos es extremadamente compleja y hasta el momento no ha sido revelada. El principal ingrediente activo es azadirachtin, un tetranotriterpenoide, cuya aplicación inhibe el desarrollo, lo cual es de gran importancia en la actualidad, ya que extractos de esta planta pudieran sustituir a los tan contaminantes pesticidas, promoviendo el uso de productos biodegradables que ayuden a la conservación del ambiente.

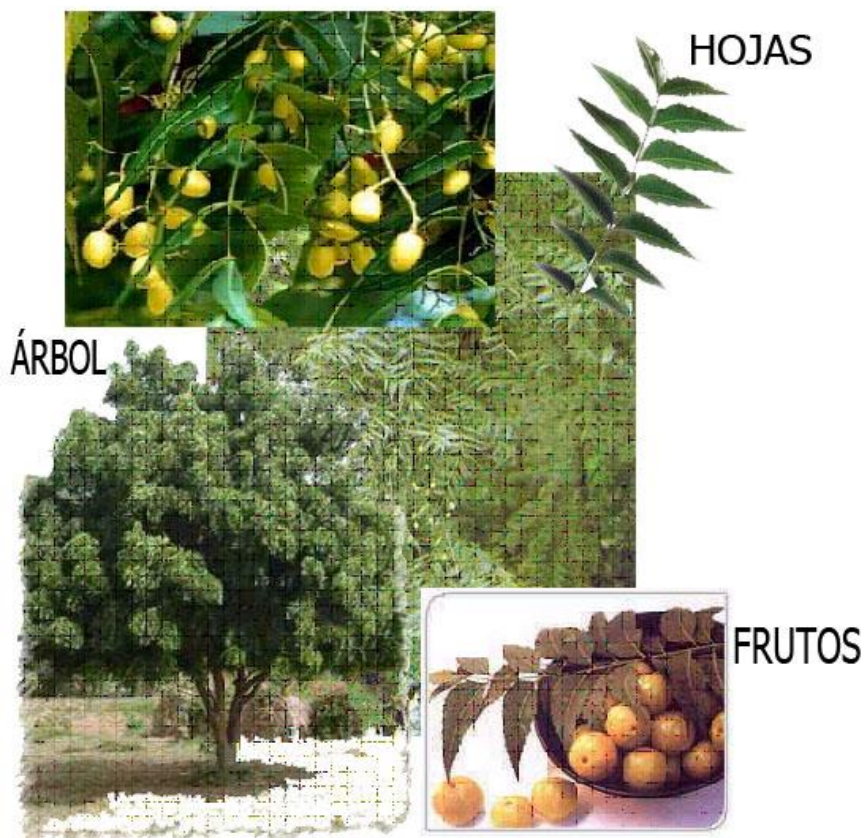
Las investigaciones se han basado en descubrir el uso de las diferentes partes de la planta, raíz, corteza, hoja, flores, frutos y semillas, obteniendo así una gran variedad de productos medicinales, farmacéuticos y cosméticos de un amplio uso en ese continente.

Dividiendo la planta en las diferentes partes mencionadas anteriormente, se puede hablar de las propiedades en cada una de estas:

- La corteza presenta propiedades astringentes y corrosivas y es utilizada en infecciones parasitarias (lombrices), problemas de piel, excesiva ansiedad, y tratamiento del acné entre otros.
- La hoja, se ha determinado que puede funcionar como un purificador de toxinas, como un depurador de la sangre, actuando como antioxidante (neutralización de los radicales libres), y en forma de cataplasma para las picadas de insectos. Tradicionalmente, las hojas de Nim han sido utilizadas para el tratamiento de la Diabetes (Alam y col, 1989) en adultos insulino y no insulino dependientes (Tipo 1 y 2 respectivamente). (Murthy, 1978). En cultivos de arroz, tomate y tabaco es aplicado como fertilizante.
- Los frutos de esta planta son amargos, a menudo son utilizados como laxantes y antihemorroidales. Con las flores se obtienen aceites esenciales para perfumes y aromas.
- Las semillas, son las que han sido más aprovechadas, ya que moliéndolas se obtiene el aceite, cuyo uso más común es en la producción de jabones medicados, para el control de piojos, garrapatas y pulgas. También ha sido utilizada con otras aplicaciones: como producto dentífrico (pasta de diente) y en enjuagues bucales (combinados con otros extractos de hierbas), lo que permite afirmar que es un excelente antibacterial (Das y col, 1999).

Ilustración 7: Árbol de Nim





### 6.3.2.3. Origen y distribución

Nativa de los bosques secos de India, Pakistán, Sri Lanka, Malasia, Indonesia, Tailandia y Myanmar (antigua Birmania), se ha cultivado mucho en las regiones áridas de India y África, prospera en las áreas secas de los trópicos y subtropicales. Durante el siglo XIX, la Nim o nim fue introducida a Fiji y Mauricio, en donde se ha naturalizado. El nim también se ha esparcido a otras islas en el Pacífico del Sur.

El nim se introdujo al oeste de África al principio del presente siglo y, más recientemente, a otras regiones tropicales y subtropicales en el Medio Oriente, la América Central y del Sur, la región del Caribe y el sur de la Florida.g

En la región del Caribe el nim se ha naturalizado posterior a su introducción como un árbol de sombra y ornamento en Haití, las Islas Vírgenes Británicas, Antigua, Trinidad y Surinam. Se han establecido plantaciones a pequeña escala en la República Dominicana, Cuba, el sur de la Florida, Arizona y en la península de Baja California. Se han establecido plantaciones más extensas durante los últimos 10 años en el norte de Australia, en donde el nim está siendo evaluado como una especie para la reforestación de los sitios denudados de minas de bauxita.

En América Central se tienen algunas plantaciones pequeñas en Costa Rica, Honduras y Nicaragua.

En El Salvador, el Nim fue introducido por el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía en 1985, con el objeto de estudiar y promocionar sus bondades, adaptabilidad, desarrollo y uso en relación con otras especies forestales.

El primer experimento se estableció en la Hacienda Astoria (Exp. No. 067L). Estas parcelas han servido como fuente semillera y de recolección de plántulas para las instituciones relacionadas con la reforestación en el país. La promoción de esta especie y sus bondades se dio a conocer por MADELEÑA y, posteriormente, por otras instituciones nacionales.

Actualmente son conocidas las propiedades del nim, tales como su uso como insecticida, en conservación de suelos y en sistemas agroforestales, especialmente siembra al contorno y cortinas rompevientos.

#### **6.3.2.4. Requerimientos Ambientales**

##### **6.3.2.4.1. Temperatura**

Sobrevive a altas temperaturas, incluso temperaturas hasta 44°C en sombra y mínimas cercanas a 0°C. En América Central se le ha plantado en sitios con temperaturas promedio anual superiores a 25°C. En el Salvador se le ha observado crecer satisfactoriamente a temperaturas entre 21.8° C y 26.8°C.

##### **6.3.2.4.2. Precipitación**

Crece en forma natural en zonas con precipitaciones entre 450 hasta 1150 mm, aunque se ha plantado en sitios, de hasta 300 mm o menos. Soporta sequías prolongadas. En El Salvador se ha plantado en sitios con precipitaciones mayores de los 1700 mm por año.

##### **6.3.2.4.3. Altitud**

Crece desde el nivel del mar hasta 1500 m de altitud. En El Salvador se ha plantado desde los 20 hasta los 900 msnm.

##### **6.3.2.4.4. Suelos**

El árbol no es exigente en cuanto a suelos y crece bien en la mayoría de suelos, incluyendo suelos secos, pedregosos, arcillosos y poco profundos. No crece en suelos estacionalmente anegados o arenas secas profundas donde la napa freática, se encuentra a más de 18 m de profundidad. Las raíces parecen tener la capacidad de extraer nutrimentos y humedad aun de suelos muy lavados y arenosos.

Prefiere un pH superior a 6.2, aunque crece bien con un pH de 5.0 ya que su hojarasca contribuye a que la capa superficial del suelo alcance un pH neutro. No crece bien en suelos salinos (CATIE, 1984).

##### **6.3.2.4.5. Factores limitantes**

Un pH muy ácido (inferior a 5,0) así como densidades altas en suelos con poca humedad disponible también produce la muerte de la especie (CATIE,



1986). En El Salvador la plantación y utilización del Nim está limitada por la falta de conocimiento acerca de esta especie.

### **Tolerancia del Nim a factores climáticos y de suelo**

Tabla 26: Tolerancia del Nim a factores climáticos y de suelo

Límites	Intervalo	Límites inferiores	Óptimo	Superiores
Lluvia (mm)	<300	500-800	1800	2000-2500
Temp. (°C)	4	Oct-20	27	40-49
Arcilla (%)	<25	25-45	>45	>70
Arena (%)	<50	50-75	>75	>85

Fuente: Aceite de Neem un Insecticida Ecológico para la Agricultura. Raúl Ramos Sánchez. Ingeniero Técnico

### **6.3.2.5. Silvicultura**

#### **6.3.2.5.1. Regeneración natural**

En El Salvador, en la Cooperativa Astoria, jurisdicción de Rosario La Paz, departamento de La Paz, ubicado en una zona de vida bosque húmedo Subtropical (bh-S) y a 20 msnm, se ha encontrado regeneración natural de Nim, del experimento de especies 067L establecido por MADELEÑA. Estas parcelas han sido la fuente semillera para promoverla en El Salvador, donde se recolectan plantas en pilón y semilla.

#### **6.3.2.5.2. Recolección de semillas**

Las drupas deben colectarse cuando alcanzan la plena madurez lo que generalmente ocurre entre los meses de mayo y Agosto. Cada kilogramo contiene entre 4400 y 6300 semillas. La semilla para la siembra no requiere ningún tratamiento pregerminativo.

Las semillas se ven dispersadas por las aves.

Las frutas deberán ser recolectadas de las ramas totalmente maduras o del suelo, dentro de un período de 1 a 2 días después de la caída de la fruta. Las frutas se esparcen luego sobre esteras bajo una sombra leve y se secan al aire por 4 ó 5 días. Después de secas se pueden almacenar a temperatura ambiente en sacos de tela previo a la siembra.

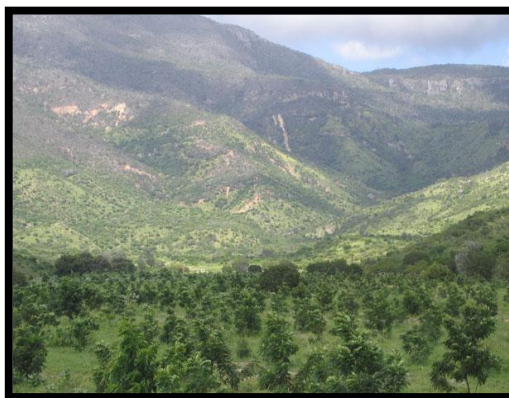
#### **6.3.2.5.3. Producción en vivero**

Se puede sembrar directamente en bolsas o en bancales para la producción de seudo estacas. La planta en bolsa puede estar lista para plantación en 12 semanas, mientras que seudo estacas de buena calidad requieren periodos de producción de seis meses a un año (CATIE, 1986).



#### **6.3.2.5.4. Establecimiento de la plantación**

Es un árbol que exige mucha luz, por lo que no soporta competencia de malezas. Además de una buena preparación del sitio, debe darse mantenimiento adecuado durante las primeras etapas de crecimiento. Cuando se planta para producción de leña, son utilizados espaciamientos de 2.0m x 2.0m y 2.5m x 2.5m. En plantaciones para producción de semillas y madera se recomienda plantar entre 4 x 4 m hasta 5 x 5 m (CATIE, 1993).



#### **6.3.2.5.5. Crecimiento y manejo**

La especie presenta buena poda natural y rebrota bien de cepa. De acuerdo a los resultados, la especie ha crecido en zonas con hasta ocho meses con déficit hídrico. El arado inicial del suelo favorece el crecimiento (experiencia en Nicaragua).

#### **6.3.2.5.6. Agentes Dañinos**

El nim o Nim parece ser relativamente resistente al daño por plagas de insectos y patógenos. En el noroeste de la India fue una de las pocas especies de árboles que se vieron en su mayoría libres de los efectos de las invasiones severas por las langostas migratorias de 1926 a 1927 y de 1962. En el centro y el sur de la India, dos insectos cóccidos, *Palvinaria máxima* (el cóccido de la Nim) y *Aspidiotus orientalis* (Homóptera) y la larva de *Helopeltis theivora* (Lepidóptera) causan un daño severo a los árboles jóvenes.

Se ha reportado también la defoliación seria en las plantaciones de Nim en la India por *Acostis selenaria imparata* (Lepidóptera: Geometridae).

Entre otros insectos defoliadores que causan un daño menor se encuentran: las hormigas *Solenopsis* spp.; *Latoia lepida* (Cram); un ácaro eriófido, *Calipitrimerus azadirachtae*; *Cryptocephalus ovulum* (Coleóptera: Chrysomelidae); *Orthacris simulans* (Orthoptera: Acrididae), y los lepidópteros *Laspeyresia aurantiana* (Eucosmidae) y *Cleora cornaria* (Geometridae).

El barrenador *Zeuzera coffeae* y las ninfas de *Helopeltis antonii* (Lepidóptera: Cossidae) dañan ocasionalmente los tallos leñosos de los brinzales en la India. Las infestaciones masivas de la cochinilla *Aonidiella orientalis* (Homóptera: Diaspididae), la cual ataca las hojas y los tallos tiernos, se han reportado durante los últimos años en el Sudán, Chad, Camerún y Nigeria. En Nigeria y en otras partes del África Occidental se han observado ocasionalmente las infestaciones por las termitas, particularmente *Apate monachus*, *Macrotermes bellisous*, *Microtermes* spp. y *Gryllotalpa* sp. y el parasitismo vegetal por *Lorantius* spp.

Se sabe que las hormigas defoliadoras, *Acromyrmex* spp., defolían los árboles del nim en la América Central y del Sur. Se han reportado varios patógenos fungales que causan la pudrición de las raíces, la pudrición blanca de la savia, la pudrición del duramen, la pudrición blanca esponjosa y la mancha foliar (causada por *Glomerella cingulata*). Se ha reportado una bacteria, *Pseudomonas azederachtae*, causando una mancha foliar y un añublo en la India. En Nigeria y en otras regiones en el Sahel, han ocurrido en años recientes unos marchitamientos de terminales y una mortalidad del nim extensos. Mientras que anteriormente se creía que era causado por agentes bióticos tales como hongos, virus o bacterias, ahora se cree que el declive del nim se debe primariamente al estrés causado por las condiciones del sitio, tales como una humedad baja en el suelo, la competencia, las siembras mixtas y los suelos muy compactos.

El nim o Nim es muy sensible a las heladas, especialmente en las etapas de plántula y de brinzal.

### 6.3.3. Materias primas utilizadas

#### 6.3.3.1 Materias Primas Básicas y Secundarias

A continuación se presenta un listado de las materias primas básicas utilizadas en la producción de insecticida de NIM y las materias primas secundarias:

Tabla 27: Materias Primas Básicas y Secundarias

Productos	Materias Primas Básicas	Materias Primas Secundarias
Aceite	Semilla de NIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botella de plástico con capacidad de 1 Litro y 1 galón</li> <li>✓ Etiqueta</li> <li>✓ Tapones</li> <li>✓ Cajas</li> <li>✓ Cinta adhesiva</li> </ul>
Torta molida	Residuo de la semilla de NIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bolsas Plásticas con capacidad de 1, 5 y 25 Kg</li> <li>✓ Etiqueta</li> <li>✓ Cajas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 6.3.3.2 Características de las materias primas

Tabla 28: Características de las Materias Primas Básicas (semilla de Nim)

SEMILLA DE NIM	
Presentación	Sacos de 100 libras (45.45Kg)
Propiedades de la Materia prima:	Color: amarillo – verdoso hasta marrón Olor: fuerte y desagradable Estado físico: sólido Dimensión: 1 ½ cm Grado de humedad: 6 a 10%
Norma de Calidad	Esta es visual en cuanto a: ✓ La semilla de color café claro o beige ✓ No presente hongos
Características	✓ Humedad ✓ Color

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Características de las Materias Primas Secundarias (botellas plásticas)

BOTELLAS PLÁSTICAS	
Presentación	Bolsas de 48 unidades de 1 Litro Bolsas de 21 unidades de 1 Galón
Propiedades de la Materia prima:	Color: verde o marrón Estado físico: sólido Capacidad: 1 litro y 1 galón
Norma de Calidad	Esta es visual en cuanto a: ✓ No debe de presentar ranuras ni abolladuras
Características	✓ Color oscuro para que permita mantener las propiedades del insecticida
Características del Manejo:	Las botellas deberán ser manejadas en bolsas para mantener la calidad de estas y pueden ser almacenadas a temperatura ambiente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Características de las Materias Primas Secundarias (bolsas plásticas)

BOLSAS PLÁSTICAS	
Presentación	Caja de 2,000 unidades para 1kg Caja de 1,000 unidades para 5kg Caja de 500 unidades para 25kg
Propiedades de la Materia prima:	Color: Verde Estado físico: sólido Dimensión: Variable
Norma de Calidad	Esta es visual en cuanto a: ✓ No debe de presentar ranuras.
Características	✓ Color verde o marrón
Características del Manejo:	Las cajas deben ser almacenadas en tarimas, a temperatura ambiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Características de las Materias Primas Secundarias (Etiqueta, cajas de cartón, tapones y cinta adhesiva)

ETIQUETA	
Presentación	Rollo de 5,000 unidades
Propiedades	Se utilizarán para la identificación de los productos. Cinta de color verde indicando la intensidad de la toxicidad
CAJAS DE CARTÓN	
Presentación	Cajas de cartón para aceite Cajas de cartón para torta
Propiedades	Cajas para empacar 16 litros de insecticida y cajas para empacar 4 galones de insecticida
CINTA ADHESIVA	
Presentación	Rollo de 1500 metros
Propiedades	Se utilizarán para el sellado de las cajas, con un ancho de 2 pulgadas
TAPONES	
Presentación	Cajas de 3000 unidades para galon Cajas de 4000 unidades para litros
Propiedades	Se utilizarán para la boquilla de los envases

Fuente: Elaboración propia

#### 6.3.4. Investigación de campo del mercado abastecedor de materias primas

##### 6.3.3.1. Perfil del mercado abastecedor

Este mercado es caracterizado principalmente por la inexistencia de plantaciones a gran escala de los árboles de Nim. Generalmente este árbol se encuentra a las orillas de las carreteras, el cual es ocupado como cerca viva, en conservación de suelos y en sistemas agroforestales, especialmente siembra al contorno y cortinas rompe vientos.

Actualmente no son tan conocidas las propiedades del Nim en El Salvador como insecticida, por lo que solamente algunos agricultores tanto tradicionales como orgánicos saben cómo utilizarlo.

##### 6.3.3.2. Experiencias con el NIM en El Salvador

###### 6.3.3.2.1. Sistemas agroforestales

Debido a la promoción realizada de las bondades del Nim en El Salvador, el CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) lo está promoviendo a nivel de pequeños y medianos productores, para establecerlo en sistemas como cerca viva y árboles en contorno. El objetivo de estos sistemas es obtener madera para construcción rustica, leña y especialmente semillas para elaborar el insecticida botánico.

### **6.3.3.2.2. Sitios Y Experimentos Analizados en El Salvador**

A continuación se presentan los resultados de la investigación acerca de las plantaciones del árbol de Nim, para constatar la veracidad de la ejecución del proyecto de arborización de árboles de Nim, en el cual se pretendía estudiar la adaptabilidad de la especie en nuestro territorio; dicho proyecto fue realizado por MADELEÑA DGRNR/CATIE en diferentes localidades de El Salvador. En el país se establecieron seis experimentos silvícolas entre ensayos con diseño estadístico y parcelas de crecimiento, lo cual hacen un total de 16 unidades experimentales, pero de estos 6 experimentos solo se logro constatar la existencia de 2 de estos sitios. Los sitios experimentales donde se plantó Nim, están distribuidos en altitudes que varían desde los 20 msnm en La San Luís Talpa, Asturias, hasta los 900 msnm en CEDEFOR. En estos sitios la temperatura media anual varía de 21.8°C hasta 26.8°C, la precipitación media anual varía de 1701 hasta 1953 mm, con un periodo de 6 meses con menos de 100 mm de precipitación. Las zonas de vida donde se ha probado esta especie corresponden al bosque húmedo Subtropical (bh-sT).

### **6.3.3.2.3. Resultados de Crecimiento y Supervivencia**

Las edades de evaluación de estos ensayos varían desde un mes hasta los 44 meses de edad. La densidad de plantación fue de 2500 arboles/ha, es decir, espaciamientos de 2x2 m con parcelas de 25 a 36 árboles útiles. En Astoria y CEDEFOR, que fueron sitios en donde los arboles han alcanzado mayor edad y sin problemas de mantenimiento, se puede decir que la especie se adaptó bien, ya que alcanzó porcentajes de supervivencia de 80 a 100 % a edades de 31 a 44 meses, en la época de realizado el estudio. Ahora las plantaciones tienes 26 años respectivamente.

Tabla 32: Localización de los sitios y datos de crecimiento de los experimentos de *Azadirachta Indica A. Juss (Nim)*, establecidos por el Proyecto Madeleña en El Salvador.

Sitio/Nombre	No. sitio	No. Exp	Altitud (msnm)	TMA (°C)	No. Mes seco	PMA (mm)	Zona vida Holdridge	Edad meses	Espc. Inicial (m. x m.)	Dens. Inic. árb/ha	Supervivencia (%)	Altura (m)		DAP (cm)		Incr. Altura (m/año)
												X	IMA	X	IMA	
San Luís Talpa, Asturias	305	067L	20	26.5	6	1718	Bh-scc	44	2x2	2500	80	8.1	2.2	13	3.54	2.21
CEDEFOR	223	147L	420	23.8	6	1701	Bh-s	31	2x2	2500	100	5.17	2	4.88	1.89	2

Fuente: Proyecto MADELEÑA DGRNR/CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1996. Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en América Central: Resultados de cinco años de Investigación. Serie técnica. Informe técnico No. 86. 224 p.

Tabla 33: Propiedades físicas y químicas de los suelos donde se establecieron los ensayos de Nim en El Salvador

No. Exp	Sitio	No. Perfil	No. Horiz	Textura	pH	MO (%)	Ca	Mg	K	CIC	Prof. Sup.
067L	305	21	1	-	5.8	3.9	17.2	2.9	-	0	16
147L	223	21	2	-	6.8	3.3	17.9	2.4	-	16	42

Fuente: Proyecto MADELEÑA DGRNR/CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1996. Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en América Central: Resultados de cinco años de Investigación. Serie técnica. Informe técnico No. 86. 224 p.

### 6.3.1. Crecimiento en altura

Los mayores incrementos medios anuales (IMA) en altura de 2.0 y 2.2 m/año en CEDEFOR y Astoria indican que Nim crece bien en altitudes bajas (menos de 500 msnm).

A una edad de 44 meses se observa que el Nim ocupa un segundo lugar de crecimiento en altura, seguido por especies consideradas de rápido crecimiento como: leucaena (*Leucaena leucocephala*) y seguido por las especies teca (*Tectona grandis*), flor amarilla (*Cassia siamea*) y aripín (*Caesalpinia velutina*).

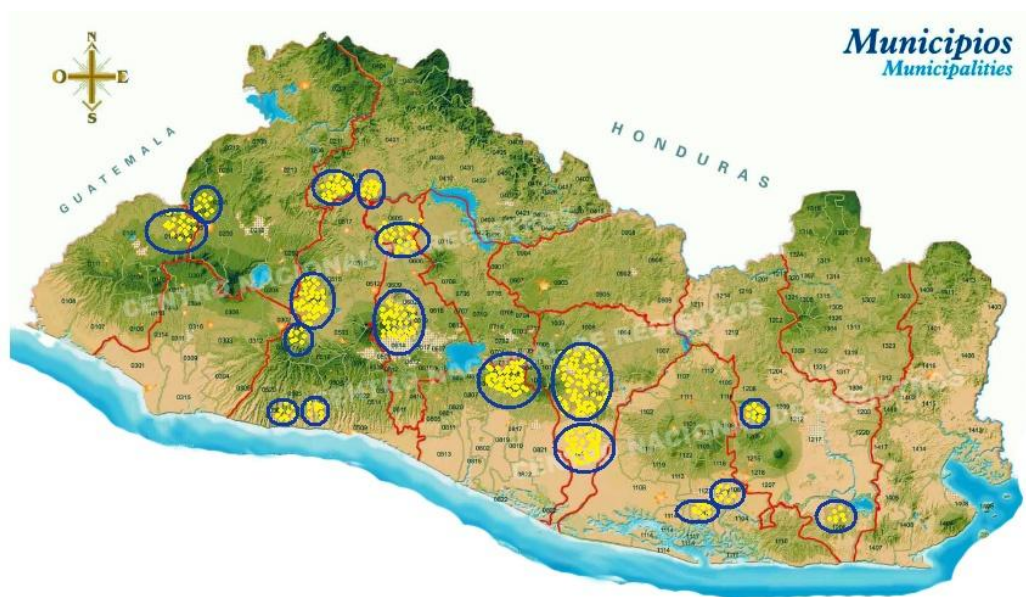
A los 44 meses de edad el Nim es la especie que alcanza el segundo lugar en sobrevivencia, aventajada únicamente por la leucaena, lo que pone en evidencia el alto grado de adaptación de la especie al sitio.

### 6.3.2. Localización y Características de Zonas de Producción de Nim

Para localizar algunos nichos de cultivo del árbol del NIM, fue muy importante la ayuda que brindo el personal del CENTA, ya que ésta institución fue una de las entidades que impulsaron la reforestación del país, regalando árboles a distintos productores o cooperativas a nivel nacional, de los cuales se pueden detallar en la tabla siguiente, pero también fue necesario ocupar la metodología de la Bola de Nieve para lograr rastrear otras plantaciones, ya que existe un subregistro de las plantaciones a nivel nacional:

En el mapa siguiente se ilustra las zonas del país en donde se cultiva el árbol de NIM:

Ilustración 8: Zonas de Cultivo de NIM a Nivel Nacional



### 6.3.3. Períodos de Disponibilidad

El Nim produce dos cosechas al año: la primera y más importante, de mayo a agosto. La segunda, que no siempre se da, pero que es preciso estar alerta para no perderla, entre diciembre y enero. Esta disponibilidad puede variar según la altura a la cual fueron sembrados los árboles, es decir, que se ha observado que a alturas que oscilan entre los 20 msnm y los 250 msnm, los arboles dan frutos todo el año y por el contrario, a mayores alturas, la cosecha de frutos solamente se da en los meses antes mencionados.

También se han hecho estudios en México acerca de la concentración del componente activo del árbol de Nim (azadiractina) en los frutos dependiendo de los diferentes lugares en los cuales se han plantado estos árboles y se ha observado que si las variaciones en las alturas son grandes, la concentración



de este principio activo también variara y por lo tanto el fruto será de diferentes calidades según las alturas a las cuales fueron plantados los árboles

Tabla 34: Zonas de Cultivo del Árbol del NIM a Nivel Nacional y Períodos de Disponibilidad

Localización		Características de la zona	Altitud (msnm)	Período-Cosecha
Ahuachapán	Atiquizaya, Ctón. Las Posas. Productor individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	785	Mayo- Agosto
	Chalchuapa, Ctón. La Magdalena. Cooperativa El Manguito.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación	785	Mayo- Agosto
Salvador	Aguilares, Ctón. El Paisnal. Productor Individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	658	Mayo- Agosto
	Calle al Boquerón. Productor Individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	658	Mayo- Agosto
La Libertad	Aticooyo, Ctón. San Isidro. Productor individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	925	Mayo- Agosto
	Opico, Ctón. Lomas de Santiago. Productor individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	925	Mayo- Agosto
	Carretera Santa Ana, km. 34, CENTA – ENA.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	925	Mayo- Agosto
	Zapotitán, Ctón. Los Laureles. Productor individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación	925	Mayo- Agosto
San Vicente	Acahuapa, Caserío la Arenera – Lempa. Productor individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	El Playón, km. 82 ½. Productor individual.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Rancho Grande. Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Las Anonas. Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Taura. Productor Individual.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. La Sabana. Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Pacun. Productor Individual.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Santa Marta. Productor individual.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. San Carlos Lempa. Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Granzazo, Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Guajoyo, Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Miramar, Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. San Bartolo, Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. El Naranjo,	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa	390	Mayo- Agosto

Localización		Características de la zona	Altitud (msnm)	Periodo-Cosecha
	Cooperativa APRAINORES.	transporte convencional. No se explota la plantación.		
	Tecoluca, Ctón. Puernave, Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
	Tecoluca, Ctón. Marranitos, Cooperativa APRAINORES.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	390	Mayo- Agosto
San Miguel	Chirilagua, Ctón. Tierra Blanca. Cooperativa Coralama.	Calle polvosa, para llegar a éste lugar se hace a través de pick up. No se explota la plantación.	115	Mayo- Agosto Dic- Enero
	CENTA Nueva Guadalupe.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se hace a través de buses. No se explota la plantación.	115	Mayo- Agosto Dic- Enero
Usulután	Santa María, Ctón San Francisco. Productor individual.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se hace a través de buses.No se explota la plantación.	220	Mayo- Agosto Dic- Enero
	CENTA San Dionisio, Ctón. El Trío.	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se hace a través de buses. No se explota la plantación.	220	Mayo- Agosto Dic- Enero
Sonsonate	Hacienda El Sunza, El Quequeshque.	Calle sin pavimentar, para llegar a este lugar e requiere vehiculo con tracción 4x4. No se explota la plantación.	225	Mayo- Agosto Dic- Enero
La Paz	San Luís Talpa, Asturias.	Calle sin pavimentar, para llegar a este lugar e requiere vehiculo con tracción 4x4. No se explota la plantación.	220	Mayo- Agosto Dic- Enero
Chalatenango	Calle a Nueva Concepción, Pecera mi Finca	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	400	Mayo- Agosto
	Colonia Buena vista, calle nueva concepción	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	415	Mayo- Agosto
	Desvío de Amayo	Calle pavimentada, para llegar a éste lugar se ocupa transporte convencional. No se explota la plantación.	425	Mayo- Agosto
	Caserío las Mesas	Calle sin pavimentar, para llegar a este lugar e requiere vehiculo con tracción 4x4. No se explota la plantación.	410	Mayo- Agosto

Fuente: Investigación propia.

### 6.3.4. Volúmenes de Materias Primas Disponibles

La producción de semillas por árbol depende de su edad y las condiciones climáticas. Los estudios que se han realizado determinaron que para una determinada edad el árbol produce cierta cantidad de semillas a continuación se detalla esta información:

Tabla 35: Edad del árbol y su producción anual

Edad de Árbol (años)	Producción anual x árbol (kg)
2-3	5
4-6	10
7-10	20
Más de 10	25

Fuente: *Azadirachta indica* A. Juss. Nim, neem. John A. Parrotta y A.N. Chaturvedi

A continuación se presenta en la siguiente tabla los cultivos del árbol de NIM a nivel nacional y su respectiva producción de semillas:

Tabla 36: Volumen de Producción de semilla de NIM en El Salvador

Departamento	Ubicación	Edad del Árbol (años)	Meses productivos	Producción Anual x Árbol (kg)	Cantidad de Árboles	Producción mensual	Producción Total anual (kg)
Sonsonate	Hacienda El Sunza, El Quequeshque	15	6	37.5	500	3125	18,750
Ahuachapán	Atiquizaya, Ctón, Las Pozas	10	4	20	200	1000	4,000
	Chalchuapa, Ctón. La Magdalena	7	4	20	10	50	200
San Salvador	Aguilares, Ctón El Paisnal	12	4	25	600	3750	15,000
	Calle al Boquerón	12	4	25	500	3125	12,500
La Paz	San Luís Talpa, Astorias	26	6	37.5	2,500	15625	93,750
La Libertad	CEDEFOR, Carretera a Santa Ana	26	4	25	2,500	15625	62,500
	Atiocoyo, Ctón. San Isidro	10	4	20	50	250	1,000
	Opico, Ctón. Lomas de Santiago	12	4	25	50	312.5	1,250
	Zapotitán, Ctón. Los Laureles	7	4	20	50	250	1,000
San Vicente	Acahuapa, Caserío La Arenera-Lempa	14	4	25	10	62.5	250
	El Playón, km. 82 1/2	7	4	20	12,000	60000	240,000
	Tecoluca, Ctón. Rancho Grande	10	4	20	60	300	1,200
	Tecoluca, Ctón. Las Anonas	9	4	20	150	750	3,000
	Tecoluca, Ctón. Taura	10	4	20	210	1050	4,200
	Tecoluca, Ctón. La Sabana	7	4	20	90	450	1,800
	Tecoluca, Ctón. Pacun	10	4	20	60	300	1,200
	Tecoluca, Ctón. San Carlos Lempa	10	4	20	150	750	3,000
	Granzazo	12	4	25	3,000	18750	75,000
	Guajoyo	9	4	20	3,750	18750	75,000
	Miramar	8	4	20	4,500	22500	90,000
	San Bartolo	13	4	25	6,000	37500	150,000
	Santa Marta	11	4	25	2,250	14062.5	56,250
	El Naranjo	7	4	20	3,000	15000	60,000
	Puernave	6	4	10	6,000	15000	60,000
Marranitos	15	4	25	6,750	42187.5	168,750	
San Miguel	Chirilagua, Ctón. Tierra Blanca	16	6	37.5	50	312.5	1,875
	CENTA Nueva Guadalupe	12	6	37.5	20	125	750
Usulután	Sta. María Ctón. San Francisco	17	6	37.5	150	937.5	5,625
	CENTA San Dionisio, Ctón. El Trío	22	6	37.5	70	437.5	2,625
Chalatenango	Calle a Nueva Concepción, Pecera mi Finca	3	4	5	268	335	1340
	Colonia Buena vista, calle nueva concepción	15	4	25	175	1093.75	4375
	Desvío de Amayo	18	4	25	150	937.5	3750
	Caserío las Mesas	21	4	25	5	31.25	125
<b>TOTAL</b>				<b>820</b>	<b>55,828</b>	<b>294,735</b>	<b>1220,065</b>

Fuente: Investigación propia.

### 6.3.3.3. Destino Actual de Materia Prima (árbol de Nim)

Semilla de NIM: 6 productores la utilizan para la elaboración de insecticida de NIM de manera artesanal, pero los demás cultivadores no le dan ningún uso, más que el de rompe vientos, uso ornamental y como cerca viva.

### 6.3.8.1 Precios de Adquisición

En la Tabla No. 45 se presentan los proveedores a nivel nacional de las materias primas básicas y secundarias utilizados para la elaboración de insecticida de NIM.

Tabla 37: Materia Prima Básica y Secundaria en el Mercado (nacional)

Producto	Empresa	Cantidad	Precio C/IVA
Semilla de NIM (Azadirachta Indica)	CEDEFOR San Andrés	44.84 kg (1 qq)	\$11.67
Bolsas plásticas de Polietileno 14x24x180 pulg.	IPSA, Industrias Plásticas, S.A. de C.V.	1,000 bolsas	\$46.40
Bolsas plásticas de Polietileno 14x24x180 pulg.	Termoencogibles, S.A. de C.V.	1,000 bolsas	\$75.14
Bolsas plásticas de Polietileno 14x23x250 pulg.	Carmart, S.A. de C.V.		\$96.85
Envase plástico de polietileno 1 lt.	Salvaplastic, S.A. de C.V.	1000 envases	\$373.38
Envase plástico de polietileno 1 Gln.			\$1,318.51
Envase plástico de polietileno 1 lt.	Plastimet, S.A. de C.V.	1000 envases	\$1,054.81
Envase plástico de polietileno 1 Gln.			\$1,648.14
Envase plástico de polietileno 1 lt.	Matrickeria Industrial Roxi, S.A.	1000 envases	\$334.87
Envase plástico de polietileno 1 Gln.			\$392.81
Cajas para empacar 12 lt.	Cajas y Bolsas, S.A. de C.V.	100 cajas	\$26.20
Cajas para empacar 4 Gln.			\$36.35
Cajas para empacar 12 lt.	Cartonesa, S.A. de C.V.	100 cajas	\$30.96
Cajas para empacar 4 Gln.			\$39.42
Etiquetas	Interamer, S.A. de C.V.	1,000 unidades	\$35.00
	Industrias Graficas Vimtaza		
Cinta adhesiva	Sistemas de Empaques, S.A. de C.V.	Caja de 50 unidades	\$27.85
	Suministros y Empaques, S.A.		\$25.13

Fuente: Investigación propia.

### 6.3.8.2 Presentación de la materia prima

Las semillas de Nim serán recolectadas a granel, siendo las principales presentaciones las siguientes:

Tabla 38: Presentación de la materia prima

Clasificación	Característica	Medidas	Presentación
Frutos verdes	Color amarillento. Es lisa y elipsoidal. Pulpa amarga adjunta a una semilla	1.5 a 2 cm de largo	Sacos de 100 lb
rutos Maduros	Color rojizo, Es lisa y elipsoidal. Pulpa amarga adjunta a una semilla	1.5 a 2 cm de largo	Sacos de 100 lb
Semillas	Compuesta de una cáscara y un grano. Contienen hasta 40% de aceite. Cada kilogramo contiene entre 4400 y 6300 semillas	1 a 1.5 cm de largo	Sacos de 100 lb

Fuente: Investigación propia.

### **6.3.8.3 Tiempo de Perecibilidad**

La semilla de NIM puede durar almacenada a una temperatura de 15 °C hasta 1 año en condiciones normales de almacenaje. La semilla permanecerá apta aún más tiempo si es secada a un contenido de 6 a 10% de humedad y refrigerada en contenedores sellados a 4 °C.

### **6.3.8.4 Variación del Peso de la Semilla de Nim y sus Componentes Durante su Almacenamiento**

En general, después de terminado el proceso de despulpado, la semilla representa el 23.8 % como promedio del peso total de los frutos beneficiados, mientras que la pulpa alcanza un 76.2 %, lo cual significa que sólo una cuarta parte del peso total de frutos cosechados equivale a semilla. Esta información concuerda con los resultados hallados por Ketkar, quien indicó una relación pulpa - semilla de 71.3:28.7 %. Gruber reportó 80:20 %, mientras que encontró valores de 65:35 %. Al analizar el fruto de manera particular, este último autor indicó que como promedio, el fruto pesa 1 g y la semilla seca 0.2 g; sin embargo, mediciones recientes reportaron valores de 1.8 g para el fruto y 0.4 g para la semilla seca; tal diferencia fue atribuida al tamaño del fruto del Nim cultivado en diferentes regiones del mundo o a ecotipos específicos.

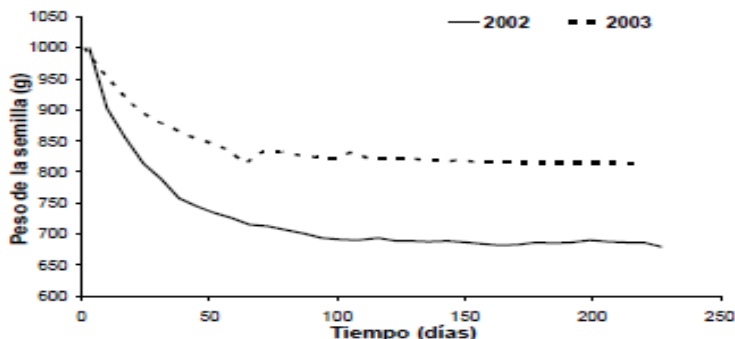
Por otra parte, se logro comprobar que el comportamiento de la semilla durante el proceso de almacenamiento presenta una disminución del peso y de los otros componentes de la semilla, produciéndose una reducción evidente del peso de la almendra y de sus componentes (torta, aceite y residuo); también se comprobó que el rendimiento de aceite cuando la semilla esta almacenada cuatro meses, aumenta la cantidad de residuo debido a una reducción del agua intrínseca de la almendra. En relación con la reducción del peso de la semilla almacenada, Pütz recomienda que para la producción de aceite, ésta sólo debe almacenarse entre tres y seis meses, lo cual está ligado a la pérdida natural de humedad de la semilla, pues también depende de la humedad relativa del local de almacenamiento y a la vez de la influencia de la humedad relativa predominante en las diferentes regiones y países donde se cultiva y procesa el Nim. Además, recomendaba un secado de la semilla hasta alcanzar 8 a 10 % de humedad.

Cabe señalar que considerando las altas humedades ambientales presentes en El Salvador, superiores al 50 %, éste debe ser un factor a tener muy en cuenta para la conservación de la semilla con buena calidad.

Hay una fuerte dependencia entre la pérdida de peso de la semilla y la duración del período de almacenamiento debida a los cambios en los procesos que se suceden en la constitución interna de la semilla y a la humedad reinante en el ambiente.

La mayor pérdida de peso se produce en los dos primeros meses de almacenado, que incluye el período de envejecimiento fisiológico (3 a 4 semanas) y a partir de entonces se mantiene estable más allá de los 6

meses. Por lo tanto es posible inferir que para obtener buenos rendimientos de aceite, la semilla no deberá ser almacenada más de tres meses, teniendo en cuenta que ésta, además de la torta, constituye el elemento principal para la elaboración de bioinsecticidas, por lo que es más recomendable extraer el aceite y conservarlo que almacenar por largo tiempo la semilla.



Influencia del tiempo de almacenamiento sobre el peso de la semilla de Nim

Tabla 39: Comportamiento del peso de la semilla de Nim y sus componentes

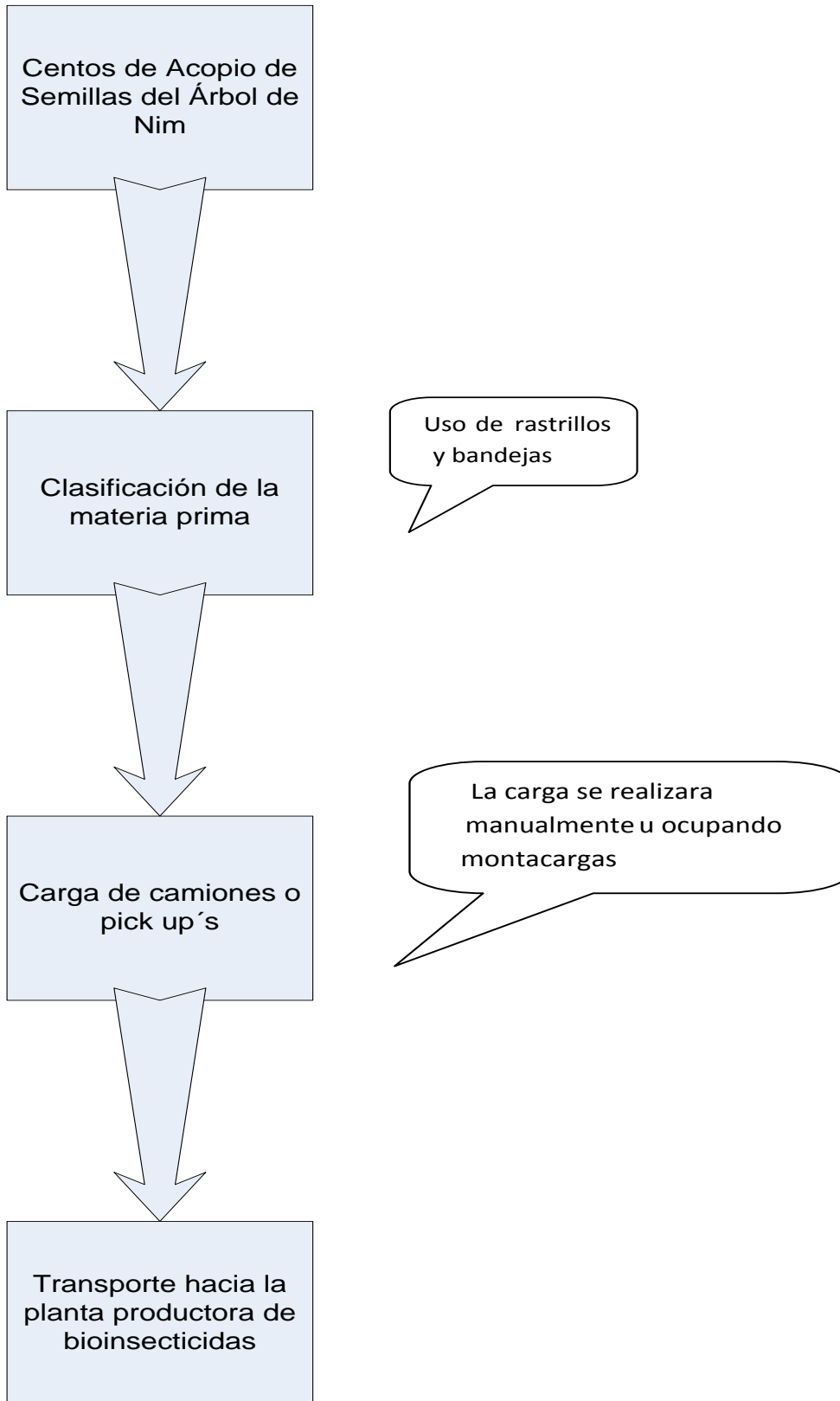
Tiempo (meses)	Peso de la semilla			Cascarilla		Almendra		Aceite		Torta	
	Inicial (kg)	Final (kg)	Merma (%)	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
(2002) 7	3	1.89	37	1.14	60.3	0.74	39.1	0.26	35.1	0.48	64.8
(2003) 4	3	2.47	17.7	1.15	46.5	1.12	45.3	0.43	38.3	0.65	58

Fuente: Variación del peso de la semilla de nim y sus componentes durante su almacenamiento Jesús Estrada Ortiz, Bárbara Castillo Rodríguez, María Teresa López Díaz y Valeriano Díaz Fish. Rev. Fca uncuyo. Tomo xxxvii. N° 1. Año 2005. 81-86.

#### 6.3.3.4. Mecanismos de adquisición

- Los proveedores de materias primas no ofrecen servicio de transporte, por lo cual se tendrá que hacer uso de transporte propio.
- Los proveedores no ofrecen facilidades de crédito, por lo cual todas las compras de materia prima se realizan al contado.

Ilustración 9: Esquema de recolección de la materia prima



### 6.3.8.5 Tiempos de entrega y recepción de materia prima

Los tiempos de entrega de materias primas estarán establecidos por las distancias a recorrer para hacer la provisión de las semillas. La entrega se realizará en forma inmediata debido a que debe estar la materia prima colocada en los sacos listos para ser cargados y su respectivo transporte, lo que supone que la recolección de los frutos deberá hacerse de 1 a 2 días anticipadamente dependiendo de la cantidad a comprar. Los horarios de acopio de materia prima serán matutinos entre las 4:00 y 6:00 o vespertinos entre las 4:00 y 9:00, para evitar que la radiación ultravioleta incida sobre el fruto y deteriore su calidad.

El tiempo de transporte de la materia prima no se puede establecer con exactitud ya que no se sabe en donde se instalará la planta, pero se tiene como referencia las distancias de los sitios de producción de la materia prima hacia la capital y por lo tanto se puede conocer el tiempo en que se recorrerán esas distancias, suponiendo que la planta se instalara en San Salvador (Ver Tabla No. 47.)

Tabla 40: Ubicación de las zonas de cultivos de árboles de Nim y sus distancias con respecto al Departamento de San Salvador

Departamento	Ubicación	Distancia desde la capital (km)	Tiempo de Recorrido (hrs)	Tiempo de Recorrido (min)	Tiempo de Recorrido(min)
Sonsonate	Hacienda El Sunza, El Quequeshque	65	2.00	120	120.00
Ahuachapán	Atiquizaya, Ctón. Las Pozas	100	3.08	185	184.62
	Chalchuapa, Ctón. La Magdalena	100	3.08	185	184.62
San Salvador	Aguilares, Ctón El Paisnal	12	0.37	23	22.15
San Salvador	Calle al Boquerón	10	0.31	19	18.46
La Paz	San Luís Talpa, Astorias	56	1.72	104	103.38
La Libertad	CEDEFOR, Carretera a Santa Ana	19	0.58	36	35.08
	Atiocoyo, Ctón. San Isidro	18	0.55	34	33.23
	Opico, Ctón. Lomas de Santiago	14	0.43	26	25.85
	Zapotitán, Ctón. Los Laureles	15	0.46	28	27.69
San Vicente	Acahuapa, Caserío La Arenera-Lempa	60	1.85	111	110.77
	El Playón, km. 82 1/2	65	2.00	120	120.00
	Tecoluca, Ctón. Rancho Grande. Cooperativa APRAINORES.	68	2.09	126	125.54
	Tecoluca, Ctón. Las Anonas. Cooperativa APRAINORES.	70	2.15	130	129.23
	Tecoluca, Ctón. Taura	75	2.31	139	138.46
	Tecoluca, Ctón. La Sabana. Cooperativa APRAINORES.	72	2.22	133	132.92
	Tecoluca, Ctón. Pacun	73	2.25	135	134.77
	Tecoluca, Ctón. San Carlos Lempa. Cooperativa APRAINORES.	72	2.22	133	132.92
	Tecoluca, Ctón. Granzazo. Cooperativa APRAINORES.	74	2.28	137	136.62
	Tecoluca, Ctón. Guajoyo. Cooperativa APRAINORES.	75	2.31	139	138.46
	Tecoluca, Ctón. Miramar. Cooperativa APRAINORES.	70	2.15	130	129.23
	Tecoluca, Ctón. San Bartolo. Cooperativa APRAINORES.	71	2.18	132	131.08
	Tecoluca, Ctón. Santa Marta. Cooperativa APRAINORES.	72	2.22	133	132.92



	Tecoluca, Ctón. El Naranjo. Cooperativa APRAINORES.	75	2.31	139	138.46
	Tecoluca, Ctón. Puernave. Cooperativa APRAINORES.	76	2.34	141	140.31
	Tecoluca, Ctón. Marranitos. Cooperativa APRAINORES.	73	2.25	135	134.77
San Miguel	Chirilagua, Ctón. Tierra Blanca	140	4.31	259	258.46
	CENTA Nueva Guadalupe	145	4.46	268	267.69
Usulután	Sta. María Ctón. San Francisco	115	3.54	213	212.31
	CENTA San Dionisio, Ctón. El Trío	112	3.45	207	206.77
Chalatenango	Calle a Nueva Concepción, Pecera mi Finca	73	2.25	135	134.77
	Colonia Buena vista, calle nueva concepción	75	2.31	139	138.46
	Desvío de Amayo	72	2.22	133	132.92
	Caserío las Mesas	74	2.28	137	136.62

Fuente: Investigación propia.

### 6.3.5. Proyecciones del mercado abastecedor

La producción de frutos de Nim para el año 2007 nos permite poder determinar la producción futura de semillas para los diferentes años posteriores a la realización del estudio mediante la producción de semillas dependiendo de la edad del árbol según se muestra en la Tabla No. 42

De tal manera que los árboles van creciendo y llega un punto en que se estabiliza la producción de semillas y se mantiene constante a partir del onceavo (11) año de edad del árbol, por lo tanto las proyecciones de producción de semillas de Nim para los años 2008-2013 es la siguiente:

Tabla 41: Proyecciones de producción de semillas de Nim para los años 2009-2013

Departamento	Ubicación	Meses productivos	Cantidad de Árboles	Edad del Árbol (años)					Producción mensual					Producción Total anual (kg)				
				2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Sonsonate	Hacienda El Sunza, El Quequeshque	6	500	16	17	18	19	20	3125	3125	3125	3125	3125	18,750	18,750	18,750	18,750	18,750
Ahuachapán	Atiquizaya, Ctón, Las Pozas	4	200	11	12	13	14	15	1250	1250	1250	1250	1250	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
	Chalchuapa, Ctón. La Magdalena	4	10	8	9	10	11	12	50	50	62.5	62.5	62.5	200	200	250	250	250
San Salvador	Aguilares, Ctón El Paisnal	4	600	13	14	15	16	17	3750	3750	3750	3750	3750	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
	Calle al Boquerón	4	500	13	14	15	16	17	3125	3125	3125	3125	3125	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500
La Paz	San Luís Talpa, Astorias	6	2,500	27	28	29	30	31	15625	15625	15625	15625	15625	93,750	93,750	93,750	93,750	93,750
La Libertad	CEDEFOR, Carretera a Santa Ana	4	2,500	27	28	29	30	31	15625	15625	15625	15625	15625	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500
	Atiocoyo, Ctón. San Isidro	4	50	11	12	13	14	15	312.5	312.5	312.5	312.5	312.5	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
	Opico, Ctón. Lomas de Santiago	4	50	13	14	15	16	17	312.5	312.5	312.5	312.5	312.5	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
	Zapotitán, Ctón. Los Laureles	4	50	8	9	10	11	12	250	250	312.5	312.5	312.5	1,000	1,000	1,250	1,250	1,250
Vice	Acahuapa, Caserío La Arenera-Lempa	4	10	15	16	17	18	19	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	250	250	250	250	250
	El Playón, km. 82 1/2	4	12,000	8	9	10	11	12	60000	60000	75000	75000	75000	240,000	240,000	300,000	300,000	300,000

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

	Tecoluca, Ctón. Rancho Grande	4	60	11	12	13	14	15	375	375	375	375	375	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
	Tecoluca, Ctón. Las Anonas	4	150	10	11	12	13	14	937.5	937.5	937.5	937.5	937.5	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750
	Tecoluca, Ctón. Taura	4	210	11	12	13	14	15	1312.5	1312.5	1312.5	1312.5	1312.5	5,250	5,250	5,250	5,250	5,250
	Tecoluca, Ctón. La Sabana	4	90	8	9	10	11	12	450	450	562.5	562.5	562.5	1,800	1,800	2,250	2,250	2,250
	Tecoluca, Ctón. Pacun	4	60	11	12	13	14	15	375	375	375	375	375	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
	Tecoluca, Ctón. San Carlos Lempa	4	150	11	12	13	14	15	937.5	937.5	937.5	937.5	937.5	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750
	Granzazo	4	3,000	13	14	15	16	17	18750	18750	18750	18750	18750	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
	Guajoyo	4	3,750	10	11	12	13	14	23437.5	23437.5	23437.5	23437.5	23437.5	93,750	93,750	93,750	93,750	93,750
	Miramar	4	4,500	9	10	11	12	13	22500	28125	28125	28125	28125	90,000	112,500	112,500	112,500	112,500
	San Bartolo	4	6,000	14	15	16	17	18	37500	37500	37500	37500	37500	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
	Santa Marta	4	2,250	12	13	14	15	16	14062.5	14062.5	14062.5	14062.5	14062.5	56,250	56,250	56,250	56,250	56,250
	El Naranjo	4	3,000	8	9	10	11	12	15000	15000	18750	18750	18750	60,000	60,000	75,000	75,000	75,000
	Puernave	4	6,000	7	8	9	10	11	30000	30000	30000	37500	37500	120,000	120,000	120,000	150,000	150,000
	Marranitos	4	6,750	16	17	18	19	20	42187.5	42187.5	42187.5	42187.5	42187.5	168,750	168,750	168,750	168,750	168,750
San Miguel	Chirilagua, Ctón. Tierra Blanca	6	50	17	18	19	20	21	312.5	312.5	312.5	312.5	312.5	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875
	CENTA Nueva Guadalupe	6	20	11	12	13	14	15	125	125	125	125	125	750	750	750	750	750
Usulután	Sta. María Ctón. San Francisco	6	150	18	19	20	21	22	937.5	937.5	937.5	937.5	937.5	5,625	5,625	5,625	5,625	5,625
	CENTA San Dionisio, Ctón. El Trío	6	70	23	24	25	26	27	437.5	437.5	437.5	437.5	437.5	2,625	2,625	2,625	2,625	2,625
Chalatenango	Calle a Nueva Concepción, Pecera mi Finca	4	268	4	5	6	7	8	670	670	1340	1340	1340	2680	2680	5360	5360	5360
	Colonia Buena vista, calle nueva concepción	4	175	16	17	18	19	20	1093.75	1093.75	1093.75	1093.75	1093.75	4375	4375	4375	4375	4375
	Desvío de Amayo	4	150	19	20	21	22	23	937.5	937.5	937.5	937.5	937.5	3750	3750	3750	3750	3750
	Caserío las Mesas	4	5	22	23	24	25	26	31.25	31.25	31.25	31.25	31.25	125	125	125	125	125
<b>TOTAL</b>			<b>55,828</b>						<b>315,858</b>	<b>321,483</b>	<b>341,090</b>	<b>348,590</b>	<b>348,590</b>	<b>1304,555</b>	<b>1327,055</b>	<b>1405,485</b>	<b>1435,485</b>	<b>1435,485</b>

El resumen de producción de semillas de Nim para los años 2008-2013 es el siguiente:

Tabla 42: Tabla resumen de proyecciones de producción de semillas de Nim mensuales y anuales (2008-2013)

<b>AÑO</b>	<b>ENERO</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL</b>
2008	20,563	294,735	294,735	294,735	294,735	20,563	<b>1,220,065</b>
2009	20,563	315,858	315,858	315,858	315,858	20,563	<b>1,304,555</b>
2010	20,563	321,483	321,483	321,483	321,483	20,563	<b>1,327,055</b>
2011	20,563	341,090	341,090	341,090	341,090	20,563	<b>1,405,485</b>
2012	20,563	348,590	348,590	348,590	348,590	20,563	<b>1,435,485</b>
2013	20,563	348,590	348,590	348,590	348,590	20,563	<b>1,435,485</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **6.3.6. Estrategias del mercado abastecedor**

Las estrategias que serán necesarias adoptar para lograr un adecuado desarrollo del mercado abastecedor de materias primas con el propósito de asegurar una adecuada provisión de esta para la producción de los insecticidas elaborados a partir del árbol del Nim serán las siguientes:

1. Crear centros de acopio de materia prima agrupadas por zonas o departamentos, con el fin de focalizar la recolección ya que los lugares de producción de los árboles son bastante distantes y dispersos.
2. Crear relaciones o alianzas estratégicas con instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Interamericano de Cooperación a la Agricultura (IICA), Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), entre otras instituciones gubernamentales, para promover el uso del árbol de Nim, así como difundir sus propiedades y usos.
3. Crear alianzas estratégicas con organizaciones no gubernamentales tales como la Liga Cooperativa de los Estados Unidos de América (Cooperative League of the United States of America, CLUSA), Asociación para la Cooperación y el Desarrollo Comunal de El Salvador (CORDES),
4. Realizar alianzas estratégicas con cooperativas de agricultores como la Asociación de Productores Agroindustriales Orgánicos de El Salvador (APRAINORES), entre otras, para dar fomento a la siembra del árbol de Nim entre los agricultores.
5. Crear viveros que permitan la elaboración de fuentes semilleras de arboles de Nim y lograr expandir las plantaciones de este árbol a diferentes latitudes de El Salvador.
6. Hacer donaciones de árboles de Nim para lograr cubrir una mayor área de zonas para el cultivo de árboles.
7. Realizar nuevas plantaciones de árboles de Nim para lograr cubrir la demanda futura del bioinsecticida, ya que la producción de frutos del árbol se estabiliza a partir del 11 año de existencia del árbol, y si no se renuevan las plantaciones la oferta puede ser insuficiente.

## **6.4. MERCADO CONSUMIDOR DE INSECTICIDAS DE NIM**

### **6.4.1. Metodología de la investigación**

#### **6.4.1.1. Caracterización del consumidor**

El insecticida a partir del árbol de Nim aplica para más de 200 insectos, por lo que se han identificado diferentes segmentos a los cuales dirigir el producto/productos.

#### **SEGMENTO DE MERCADO**

- SECTOR AGRONÓMICO (VER Anexos 1. SUPERFICIES DE PRODUCCION POR CULTIVOS)
  - GRANOS BÁSICOS
  - CULTIVOS TRADICIONALES
  - HORTALIZAS
  - FRUTALES

#### **GRANOS BÁSICOS**

En este segmento se incluyen todos los agricultores que cultivan arroz, maíz, frijol y sorgo (maicillo).

#### **CULTIVOS TRADICIONALES**

Ajonjolí, caña de azúcar, café

#### **HORTALIZAS**

Dentro de este segmento se encuentran los agricultores que siembran ayote, cebolla, chile dulce, elote, ejote, Güisquil, loroco, melón, papa, pepino, pipián, rábano, repollo, sandía, tomate y yuca.

#### **FRUTALES**

Aguacate, coco, guineo, jocote, limón, mandarina, mango, marañón, naranja, papaya, piña, guayaba y plátano.

##### **6.4.1.1.1 Agricultor / Productor orgánico**

El productor orgánico se puede definir como: la persona que no utiliza insumos químicos sintéticos en la producción, procesamiento y/o manejo post cosecha de sus cultivos o productos.

Además, este productor/a se supone debe hacer un manejo adecuado de la tierra y los recursos con los que trabaja. El hecho de que esté o no certificado es un agregado. La certificación es una garantía para comercializar el producto; por lo que sería erróneo calificar de no productores orgánicos a las personas que aún no se han certificado.

#### **6.4.1.1.2 Agricultor / Productor convencional**

Se define como la persona que utiliza insumos químicos sintéticos en la producción, procesamiento y/o manejo post cosecha de sus cultivos o productos.

### **6.4.1.2. Metodología de Recolección de Datos**

#### **6.4.1.2.1. Investigación de fuentes primarias**

Para obtener la información de las fuentes primarias se hace uso de la entrevista y la encuesta.

##### **a. Encuestas**

Para la realización de la encuesta se aplica el método de entrevista personal, la cual se justifica más adelante. Con ello se pretende recabar información de primera mano por parte de los consumidores finales del insecticida de Nim, los cuales son Agricultores o productores agrícolas nacionales.

La información que se planea obtener es sobre las preferencias de las personas sobre los tipos de insecticida, los tipos que utilizan, también la disponibilidad de adquirir el producto en estudio una vez se encuentre en el mercado. En esta misma se pretende obtener la confirmación de la problemática existente respecto a las intoxicaciones en el área rural del sector agrícola.

Los Sectores encuestados son:

- Agricultores Orgánicos y convencionales.
- Productores Orgánicos y Convencionales de cultivos Agrícolas.
- Asociaciones de agricultores y Cooperativas.

##### **b. Entrevistas**

Con el fin de conocer características y posibles segmentos del mercado y la forma en que este se comporta actualmente, para ello se recurre a la realización de entrevistas en diferentes instituciones, identificando de esta forma características y requerimientos del mercado, esta información servirá de insumo para realizar las diferentes etapas de la investigación.

Algunas de las instituciones consultadas son:

1. Movimiento de Agricultura Orgánica de El Salvador (MAOES)
2. Sociedad Cooperativa de Productores y Exportadores de El Salvador (PROEXSAL)
3. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
4. Liga Cooperativa de los Estados Unidos de América (Cooperative League of the United States of America, CLUSA),

5. Asociación para la Cooperación y el Desarrollo Comunal de El Salvador (CORDES)
6. Asociación de Productores Agroindustriales Orgánicos de El Salvador (APRAINORES)

## **Investigación en Fuentes Secundarias**

### **a. Medios electrónicos (Internet)**

Esta fuente se consulta para obtener información de instituciones relacionadas al sector Agrícola, que manejen datos sobre los diversos cultivos en el país, además de las áreas cultivadas existentes.

Algunos sitios visitados son:

- [www.mag.gob.sv](http://www.mag.gob.sv) – Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Estadísticas Agropecuarias (DGEA)

### **b. Fuentes Bibliográficas**

- Bibliografía del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Anuario de Estadísticas Agropecuarias, años 2000-2001, 2003-2004, 2005-2006, 2006-2007
- Costos de Producción 2006-2007

## **6.4.2. Investigación de campo de consumidores agrícolas**

### **6.4.2.1. Selección del tipo de entrevista / encuesta**

La encuesta es un procedimiento utilizado en la investigación de mercados para obtener información mediante preguntas dirigidas a una muestra de individuos representativa de la población o universo de forma que las conclusiones que se obtengan puedan generalizarse al conjunto de la población siguiendo los principios básicos de la inferencia estadística, ya que la encuesta se basa en el método inductivo, es decir, a partir de un número suficiente de datos podemos obtener conclusiones a nivel general.

#### **6.4.2.1.1. Tipos de encuestas**

Existen tres métodos básicos para llevar a cabo las encuestas, estas pueden ser personalmente, por teléfono o por correo. En la encuesta personal las preguntas se formulan en un encuentro directo entre encuestado y encuestador, en la encuesta telefónica la situación es similar salvo que la comunicación se realiza mediante el teléfono y en la encuesta postal se solicita a los encuestados que complementen y devuelvan el cuestionario que se les envía por correo.

### 6.4.2.1.2. Ventajas y Limitaciones de los Distintos Métodos de Encuestas

Estos diferentes tipos de encuesta presentan ventajas e inconvenientes que determinan el que su aplicación sea más recomendable ante determinadas situaciones.

Tabla 43: Ventajas y Limitaciones de los Distintos Métodos de Encuestas

Método	Ventajas	Inconvenientes
Encuesta personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevado índice de respuesta</li> <li>Se conoce quién contesta</li> <li>Evita influencias de otras personas</li> <li>Se reducen las respuestas evasivas</li> <li>Facilita la utilización de material auxiliar</li> <li>Se pueden obtener datos secundarios por la observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coste elevado</li> <li>· Sesgos por influencias del entrevistador</li> <li>· Necesidad de controlar entrevistadores, para evitar errores o faltas por parte de los entrevistadores.</li> </ul>
Encuesta telefónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapidez en la obtención de datos</li> <li>Costo más reducido</li> <li>Permite entrevista a personas poco accesibles</li> <li>Elevado índice de respuesta (más que en la postal pero menos que en la personal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Falta de representatividad de la muestra (personas que no están, que no tienen teléfono, etc.)</li> <li>· Brevedad del cuestionario</li> <li>· No se puede utilizar material auxiliar</li> </ul>
Encuesta postal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducido coste</li> <li>Facilidad de acceso a las personas a encuestar</li> <li>Flexibilidad en el tiempo para el entrevistado (puede contestar en cualquier momento)</li> <li>Se evita la posible influencia del entrevistador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bajo índice de respuesta</li> <li>· No hay seguridad de quién contesta el formulario</li> <li>· Necesidad de datos</li> <li>· El cuestionario ha de ser reducido</li> <li>· Falta de representatividad</li> </ul>

Fuente: <http://usuarios.lycos.es/direccion/manuales/ENCUESTA.html>



#### **6.4.2.1.3. Criterios en la selección del tipo de encuesta**

Una vez expuestas las anteriores consideraciones sobre los diferentes métodos de captar información a través de las encuestas, el problema de la elección idónea para la investigación depende, lógicamente, de los objetivos de la misma y de su adecuación en función de las ventajas y limitaciones para cada uno de los métodos.

Se establecen como criterios la versatilidad, el tiempo de obtener la información, el costo, la precisión y la conveniencia para el encuestador.

La versatilidad, factores como el mayor o menor número de preguntas que pueden incluirse en el cuestionario, la cantidad de datos que pueden obtenerse, el tipo de preguntas y la posibilidad de utilizar ayudas visuales como tarjetas, fotografías, etc. determinan que la encuesta personal sea mucho más flexible y permita obtener una mayor variedad de información que las encuestas telefónicas o postales.

Cuando el tiempo es un factor clave en la investigación, la encuesta telefónica, lógicamente, es la forma más rápida de obtener la información y si bien en la encuesta personal se puede incrementar el número de encuestadores para suplir las limitaciones de tiempo.

Con respecto al costo y en términos generales, la encuesta postal es la más económica, y la personal la más costosa. No obstante, puede haber excepciones en función del tamaño del cuestionario, lugar de residencia de los individuos que constituyen la muestra, tarifas telefónicas, etc.

En lo que a la precisión del método utilizado se refiere, no cabe duda que existen una gran cantidad de factores que determinan la mayor o menor precisión de las preguntas, la mayor o menor disposición de los encuestados a contestar, etc.

Existen una serie de aspectos que afectan a la exactitud de los datos y difieren en cada uno de los métodos utilizados como son el grado de control sobre la muestra, que se refiere a la capacidad de identificar y obtener los datos de una muestra que sea representativa de los estratos de la población o universo y la capacidad de asegurar la cooperación de los encuestados contactados, el control en la supervisión, es decir, la posibilidad de minimizar preguntas en la encuesta que no se comprendan. En este sentido, la encuesta personal es la que permite obtener un mayor control sobre la muestra y superar los problemas asociados a las dificultades que pueda tener el encuestado a la hora de responder ciertas preguntas, mientras que la encuesta postal, lógicamente, es la que da lugar a menos errores derivados del propio entrevistador.

Finalmente, la encuesta postal, seguida de la telefónica es la más flexible desde la perspectiva del encuestado, pues le permite complementar el cuestionario en el momento más conveniente y empleando el tiempo que desee.

El método más adecuado será el que mejor se adecue a las necesidades de información de la investigación teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo y de costo.

#### **6.4.2.1.4. Selección del Método de Entrevista para el Mercado Consumidor**

Después de verificar los criterios mediante los cuales se elige el método a utilizar para recabar información mediante entrevista, se puede hacer una evaluación cualitativa para definirlo, a la vez de justificarlo, esta se refleja a continuación:

##### **Versatilidad**

Debido a que el tipo de datos que se pretende recopilar son acerca de la aceptación de producto principalmente, se requiere de proporcionar un broshure con la información de los tipos de cultivos y plagas a las que el Nim puede ser aplicado.

También el número de preguntas debe ser la suficiente y necesaria para lograr identificar la mayor cantidad de aspectos necesarios para conocer e identificar de mejor manera a los consumidores, quienes principalmente son agricultores y productores; por tanto se considera que la entrevista personal es la mejor alternativa ya que el número de preguntas puede ser amplia, no como en el caso de la telefónica donde los encuestados pueden rehusarse y colgar el teléfono.

Ya que es una entrevista donde se capta información de primera mano, existe la posibilidad de captar aspectos por observación propia, ventaja que la permite la entrevista personal por su versatilidad.

##### **Tiempo**

La dispersión de los agricultores y productores a nivel nacional es muy grande, ya que estos se encuentran localizados mayormente en las zonas rurales de cada departamento, lo cual requiere demasiado tiempo para desarrollarlo mediante entrevista personal, pero por el tipo de investigación que es más una recopilación de datos para conocer la preferencia del tipo de insumos agrícolas y la aceptación que pueda tener el insecticida de Nim, además se requirió observar los aspectos y condiciones rurales en las que viven los mismos. Por tanto a pesar de la gran cantidad de tiempo que se requiere invertir, la versatilidad que permite la entrevista personal pesa más que el factor tiempo que esta conlleva.

##### **Costo**

Este factor está relacionado con la dispersión de cada elemento del universo en el país, el traslado para visitar cada sitio en los departamentos, genera altos costos de transporte y combustible, pero por la misma razón del tipo de información que se pretende recopilar como se ha mencionado anteriormente, es requerido que sea personalmente aun con alto costo, lo que significa que la

entrevista telefónica no es una opción adecuada dentro de los métodos de encuesta.

### **Precisión**

La precisión que se obtiene mediante la entrevista personal, es la más adecuada al tipo de información que se pretende recopilar porque es de primera mano y se evita la desviación y resistencia de los agricultores a las respuestas.

*Por tanto, en base a los criterios anteriores que intervienen en la selección del tipo de entrevista, se tiene que la entrevista personal es la que más se adecua al tipo de datos a recopilar.*

#### **6.4.2.2. El método de encuesta Personal**

La encuesta personal es quizás el método que goza de mayor popularidad y el que se ha utilizado con mayor frecuencia en la captación de información primaria debido, principalmente, a las ventajas que presenta frente a los otros tipos de encuesta. Consiste en una entrevista personal que se establece entre dos personas, a iniciativa del entrevistador, para obtener información sobre unos objetivos determinados.

Las principales ventajas de las encuestas realizadas personalmente son las siguientes:

1. Entre los distintos métodos de encuesta, las personales son las que proporcionan un mayor índice de respuesta, ya que cuando se contacta con las personas a encuestar es poco probable que declinen responder el cuestionario o no lo concluyan una vez comenzado.
2. Son confiables puesto que se conoce con certeza quién contesta y se evita la influencia de terceras personas.
3. Se obtienen respuestas menos evasivas e inconcretas, ya que el entrevistador puede aclarar cualquier tipo de dudas que se puedan suscitar en el cuestionario y se reducen de forma considerable las típicas respuestas de no sabe no contesta.
4. Permiten utilizar materiales auxiliares para profundizar en determinados temas, tales como fotografía, láminas, productos, etc.
5. También pueden obtenerse datos secundarios del entrevistado como presencia, ambiente familiar, sexo, etc.

En contrapartida, las encuestas personales presentan como principales inconvenientes:

1. Un coste elevado, ya que al tiempo necesario para realizar la entrevista hay que añadirle el tiempo que el entrevistador necesita para desplazarse hasta el lugar de residencia de la persona a entrevistar que, junto con el costo de los viajes, representa un costo importante por entrevista realizada.

2. Pueden originarse sesgos por influencias del entrevistador, es decir, la actuación del entrevistador en la encuesta, su presencia física, sus explicaciones, su entonación, etc. Además de las instrucciones concretas de cada investigación en particular que aunque traten sobre el mismo tema emplean cuestionarios y procedimientos de búsqueda de las unidades muestrales diferentes.
3. Teniendo en cuenta que la base de la investigación descansa en la veracidad de la información recogida, es necesario controlar que los datos presentados por los entrevistadores son ciertos y que proceden realmente de la muestra seleccionada. Para verificar esto, en las encuestas personales es necesario un exhaustivo control de los mismos, a través de una revisión de una pequeña muestra de las encuestas realizadas por cada encuestador.

En lo que a la realización de las encuestas personales se refiere pueden llevarse a cabo bien en el hogar de la persona, lugar de trabajo (in situ) etc. Las encuestas efectuadas en el hogar se utilizan en investigaciones de tipo general, garantizándose la aleatoriedad de los hogares seleccionados a través de diferentes métodos de muestreo.

Las encuestas "in situ" se realizan en diferentes lugares relacionados con el objetivo de la investigación con la finalidad de efectuar la encuesta en una situación más real.

#### **6.4.2.3. Diseño del Cuestionario**

Ver Anexo 2. Diseño de cuestionario, Mercado consumidor

#### **Determinación del Universo y tamaño de la muestra** **Determinación del universo**

La cantidad de agricultores que existen en el país no se encuentra registrado actualmente por ninguna entidad, solo se cuenta con la cantidad aproximada de agricultores que se dedican al cultivo de granos básicos, dicho dato es proporcionado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), según los cuales en el país existen 315,365 agricultores

Dado que no se cuenta con estudios anteriores sobre la aceptación del producto para el mercado al cual se dirige, se hace necesario conocer de manera preliminar la aceptación de insecticidas elaborados a partir del árbol den Nim, para lo cual se encuestó a 20 agricultores para poder determinarla.

De acuerdo a dichas encuestas, el 85% de los encuestados (17 de 20) estarían dispuestos a comprar el producto.

#### **Cálculo del tamaño de la muestra:**

A través de la ecuación de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas se determina el tamaño total de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{(N-1)E^2 + Z^2 PQ}$$

Donde:

n Tamaño de la muestra.

N Tamaño de la población (Universo).

En nuestro caso **315,365 agricultores**

Z Valor crítico correspondiente a un determinado coeficiente confianza. Para diferentes niveles de confianza, se tienen diferentes valores de intervalo de confianza que se conoce como z.

Para 95% de confianza, **z = 1.96**

E Error muestral, o error de estimación.

El error de estimación considerando que la información es de difícil acceso y muy dispersa, se utilizará un error del **10%**

P Proporción poblacional de la ocurrencia de un evento

El p preliminar resultado de **0.8500**

Q 1 - P, Proporción poblacional de la no ocurrencia de un evento.

El valor de Q es **0.15**

Sustituyendo los valores en la ecuación se tiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.85 * .15 * 315365}{(315365 - 1)0.1^2 + 1.96^2 * 0.85 * 0.15}$$

$$n = 48.97 \cong 49 \text{ _encuestas}$$

Dado que no se considera encuestar solo a agricultores que cultivan granos básicos, sino también a hortalizas, frutales y Cultivos tradicionales, en la siguiente tabla se calculan diferentes tamaños de la muestra para valores de N entre 315,365 y 500,000, a partir de este último valor se considera que la población es infinita y por tanto el tamaño de la muestra no varía para valores superiores al mismo.

La fórmula para determinar el tamaño de la muestra para poblaciones infinitas es:

$$n = \frac{Z^2 PQ}{E^2}$$

Sustituyendo los valores en la formula:

$$n = \frac{1.96^2 \cdot 0.85 \cdot .15}{0.10^2} \quad n = 48.98 \cong 49 \text{ _encuestas}$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados del tamaño de la muestra para diferentes tamaños del universo:

Tabla 44: Resultados del tamaño de la muestra para diferentes tamaños del universo

<b>P</b>	<b>0.85</b>	
<b>E</b>	<b>0.1</b>	
<b>Z</b>	<b>1.96</b>	
<b>N</b>		<b>n</b>
315365	n1	<b>48.97</b>
350000	n2	<b>48.97</b>
400000	n3	<b>48.97</b>
450000	n4	<b>48.98</b>
499999	n5	<b>48.98</b>
500000	n6	<b>48.98</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en la tabla anterior el tamaño de la muestra se mantiene en 49 agricultores.

### SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Dado que todos los agricultores del país son sujetos de estudio, se pasaran aleatoriamente las 50 encuestas en todo el territorio nacional.

Como no se cuenta con un registro de los agricultores, la selección de la muestra se hace en base a la cantidad de municipios en el país, los cuales son 262, con ayuda de Excel se asignan números aleatorios a los 262 municipios, y luego se ordenan de mayor a menor, tomando los primeros 50 como los sujetos de estudio.

A continuación se presentan los municipios en los cuales se pasan las encuestas.

Tabla 45: Municipios encuestados

<b>Nº</b>	<b>Municipio</b>	<b>Departamento</b>
1	Ahuachapán	Ahuachapán
2	Turín	Ahuachapán
3	El Refugio	Ahuachapán
4	Concepción Quezaltepeque	Chalatenango
5	Las Vueltas	Chalatenango
6	Comalapa	Chalatenango
7	Santa Rita	Chalatenango

8	La Laguna	Chalatenango
9	San Antonio de La Cruz	Chalatenango
10	Azacualpa	Chalatenango
11	San José Guayabal	Cuscatlán
12	San Rafael Cedros	Cuscatlán
13	Oratorio de Concepción	Cuscatlán
14	Santa Cruz Analquito	Cuscatlán
15	Puerto de la Libertad	La Libertad
16	Nuevo Cuscatlán	La Libertad
17	Talnique	La Libertad
18	San Matías	La Libertad
19	San Pedro Masahuat	La Paz
20	El Rosario	La Paz
21	San Antonio Masahuat	La Paz
22	San Juan Tepezontes	La Paz
23	Cuyultitán	La Paz
24	Mercedes La Ceiba	La Paz
25	El Sauce	La Unión
26	Nueva Esparta	La Unión
27	Sociedad	Morazán
28	Cacaopera	Morazán
29	Chilanga	Morazán
30	Meanguera	Morazán
31	Yoloaiquín	Morazán
32	Lolotique	San Miguel
33	San Luis de La Reina	San Miguel
34	Uluazapa	San Miguel
35	Ilopango	San Salvador
36	Tecoluca	San Vicente
37	Guadalupe	San Vicente
38	Santo Domingo	San Vicente
39	Nuevo Tepetitán	San Vicente
40	Metapán	Santa Ana
41	Coatepeque	Santa Ana
42	Texistepeque	Santa Ana
43	Masahuat	Santa Ana
44	Acajutla	Sonsonate
45	Santa Isabel Ishuatán	Sonsonate
46	Santa Elena	Usulután
47	Concepción Batres	Usulután

48	Puerto El Triunfo	Usulután
49	San Dionisio	Usulután
50	Nueva Granada	Usulután

Fuente: Elaboración propia.

### **6.4.3. Tabulación y análisis de datos**

#### **1. ¿Es usted un agricultor individual o asociado?**

De acuerdo a las encuestas el 60% de los agricultores son agricultores individuales, y el 35 se encuentran asociados en Haciendas o Ingenios.

#### **2. ¿Cuál es el tipo de cultivo que usted cosecha?**

De acuerdo a esta pregunta los cultivos más cosechados son de mayor a menor: granos básicos, hortalizas, Cultivos tradicionales y frutales.

En todos los tipos de cultivos se muestra una aceptación similar a excepción de cultivos tradicionales donde la aceptación es menor

#### **3. ¿Cuál es el tipo de agricultura que practica?**

El 67.5% de los encuestados practican agricultura convencional, y el 26.25% practica agricultura orgánica, el resto posee parcelas en las que cultiva agricultura orgánica y otras donde practica agricultura convencional.

#### **4. ¿Utiliza plaguicidas/insecticidas en sus cultivos?**

Esta pregunta fue dirigida a los agricultores convencionales, dando como resultado que todos ellos hacen uso de insecticidas, el único que no utiliza no está seguro de si practica agricultura orgánica o convencional, ya que el simplemente no utiliza insecticidas.

#### **5. ¿Por qué no utiliza insecticidas?**

El único agricultor que no utiliza insecticidas manifestó que es porque el cultivo de maíz carece de plaga, y arruina la tierra aplicar insecticidas.

#### **6. ¿Cuál de los siguientes insecticidas utiliza en sus cultivos?**

Los insecticidas mayormente utilizados por los agricultores son el Marshall 25 ts, el tamarón y el volaton 1.5 granulado.

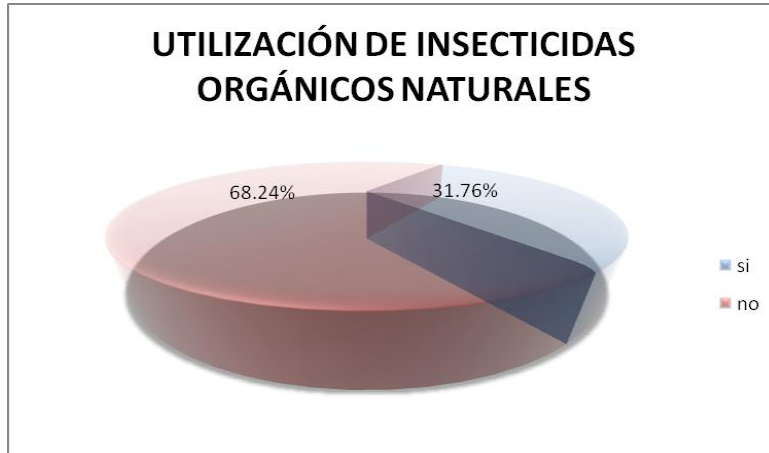
#### **¿Con que frecuencia aplica los insecticidas?**

En esta pregunta se cuestionó a los agricultores con qué frecuencia utilizan los insecticidas por cosecha, obteniendo como resultado que la mas de la mitad no contesto debido a que la frecuencia de uso depende tanto de la plaga como del tipo de insecticida utilizado.

El 27.12% de los encuestados utiliza por lo menos 1 vez por cosecha los insecticidas, el 15.25% los utiliza por lo menos dos veces por cosecha, y el resto los utiliza tres o más veces por cosecha.

#### **7. ¿Utiliza insecticidas orgánicos naturales?**





Fuente: Elaboración propia.

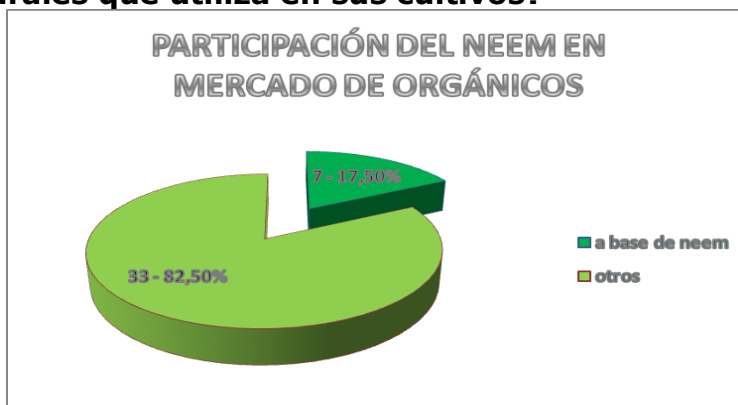
A través de los resultados de esta pregunta se pudo observar que el 10.17% de los agricultores orgánicos hacen uso tanto de insecticidas orgánicos como naturales, en tanto que más del 80% de los agricultores orgánicos hacen uso de insecticidas orgánicos naturales para proteger sus cultivos.

A partir de estos resultados se puede observar que los insecticidas orgánicos naturales tienen una participación del 31.76% en todo el territorio Salvadoreño.

Cabe mencionar que dos de los agricultores orgánicos que dijeron que no utilizan insecticidas es porque hacen uso de otros métodos como trampas artesanales, y los tres restantes no mencionaron cual es el método de control de plagas que utilizan.

### **PREGUNTAS ESPECÍFICAS PARA AGRICULTORES ORGÁNICOS (de la 8 a la 13)**

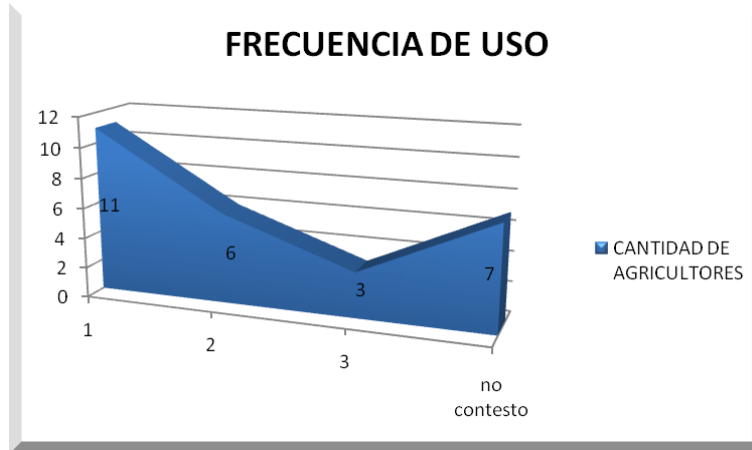
#### **8. ¿Cuál es el nombre de los insecticida/fungicidas orgánicos naturales que utiliza en sus cultivos?**



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a esta pregunta el Nim ya está siendo utilizado por los agricultores salvadoreños para el control de plagas, ya sea en presentaciones comerciales o a través de la elaboración artesanal del insecticida.

### ¿Con que frecuencia aplica los insecticidas?



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados, el 80.77% de los agricultores orgánicos utilizan por lo menos una vez los insecticidas por cosecha.

### 9. ¿Qué tipo de presentación de insecticida de Nim utiliza?

Dado que la mayoría de agricultores orgánicos elaboran sus propios insecticidas, esta respuesta casi no tuvo respuestas. Observando que los que compran utilizan presentaciones de 1 litro.

### 10. ¿De qué marca es el insecticida?

A través de esta pregunta se logra identificar dos marcas de insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim, que están siendo utilizados por los agricultores nacionales.

### 11. ¿A qué precio lo adquiere?

Con esta pregunta se identifica el precio que están pagando los agricultores por los insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim.

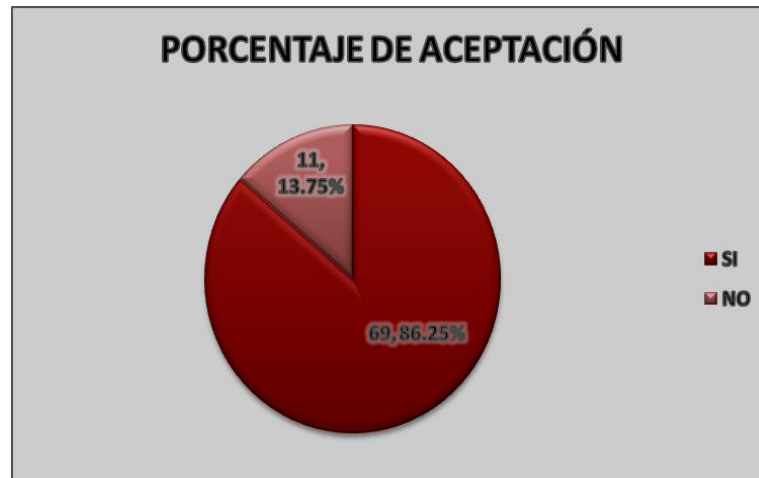
### 12. ¿Dónde lo compra?

Con esta pregunta se identifican los canales de distribución que están utilizando los productores de insecticidas de Nim.

### 13. ¿Qué opina de los insecticidas a base de Nim?

Todos los agricultores que han utilizado insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim opinan que los resultados obtenidos en el control de plagas son muy buenos o excelentes, no habiendo opiniones negativas sobre éste.

**14. ¿Estaría dispuesto a utilizar el producto que proponemos (Insecticidas a base de Nim)?**

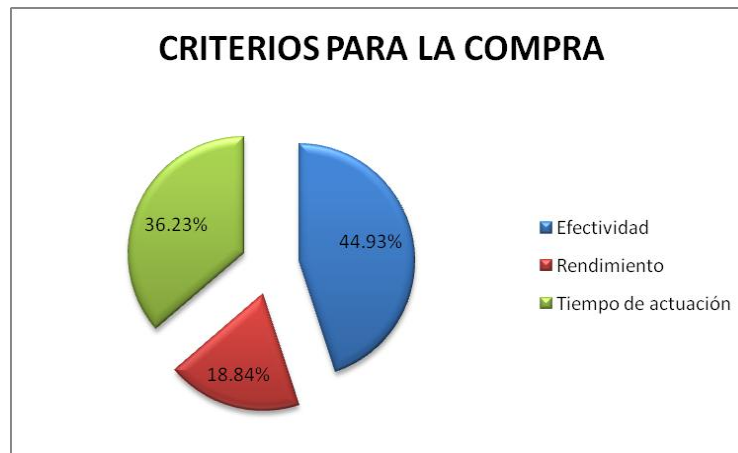


Fuente: Elaboración propia.

Con esta pregunta se determina el porcentaje de aceptación de los insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim, el cual es de 86.25%.

Por lo que se concluye que el insecticida es aceptado por los agricultores.

**15. ¿Qué aspectos toma en cuenta a la hora de comprar un plaguicida/insecticida?**

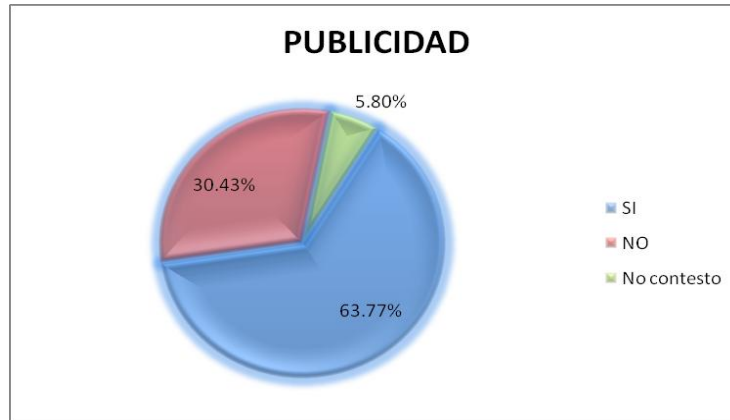


Fuente: Elaboración propia.

Esta pregunta refleja cuales son los criterios más utilizados a la hora de comprar un insecticida por 60 agricultores que contestaron a esta pregunta.

De acuerdo a los resultados se puede concluir que el criterio más utilizado a la hora de la compra es la "efectividad" (44.93%), seguido por "el tiempo de actuación" (36.23%) y en tercer lugar el rendimiento (18.84%).

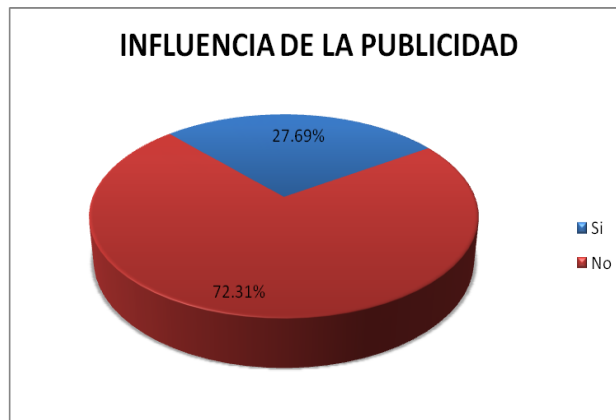
**16. ¿Ha visto o escuchado algún tipo de publicidad en los medios de comunicación acerca de los insecticidas?**



Fuente: Elaboración propia.

El 63.77% de los agricultores que están dispuestos a comprar el producto, han visto o escuchado algún tipo de publicidad en los medios de comunicación sobre insecticidas.

**17. ¿Esta publicidad ha influido para que usted tome la decisión de comprar el producto?**



Fuente: Elaboración propia.

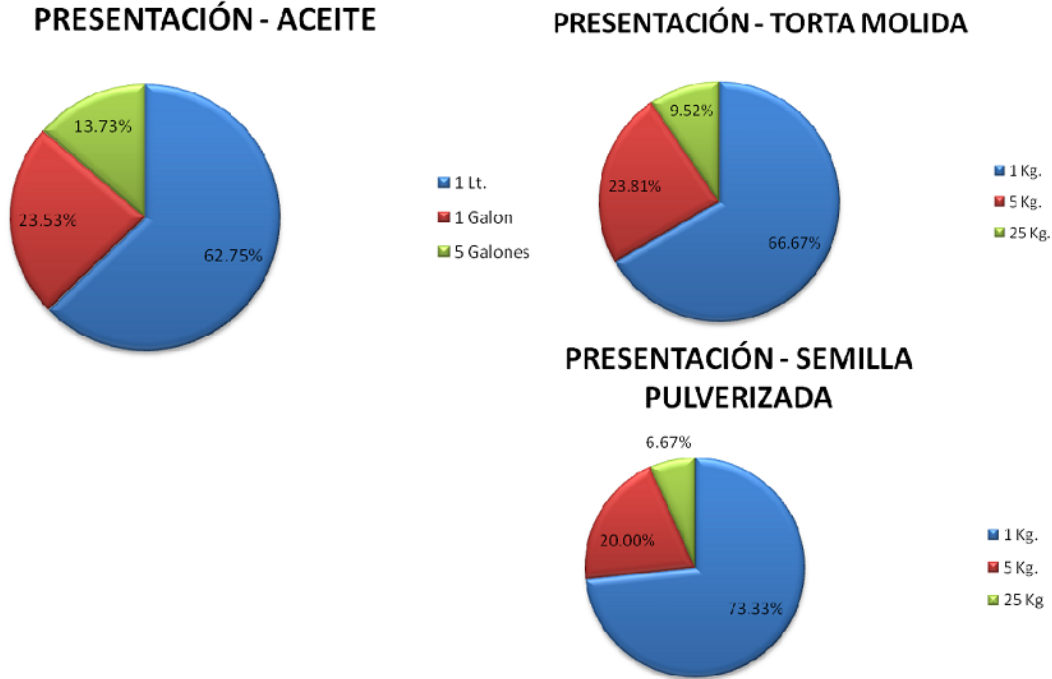
Como puede observarse en el gráfico anterior, la publicidad solo ha influenciado la decisión de compra del 27.69% de los agricultores encuestados, en tanto que el resto de agricultores se basan para la compra en su propia experiencia o la de otros agricultores.

**18. ¿Qué presentación compraría de los insecticidas de Nim?**

De acuerdo a los resultados, el aceite de Nim es el producto mayormente aceptado por los agricultores, dado que les facilita su trabajo al poderlo esparcir fácilmente en los cultivos.

La semilla pulverizada y la torta molida presentan una aceptación similar.

Ahora a través de una tabulación por tipo de presentación se determina cual será la presentación de cada producto.



Fuente: Elaboración propia.

### ACEPTACIÓN POR TIPO DE PRESENTACIÓN

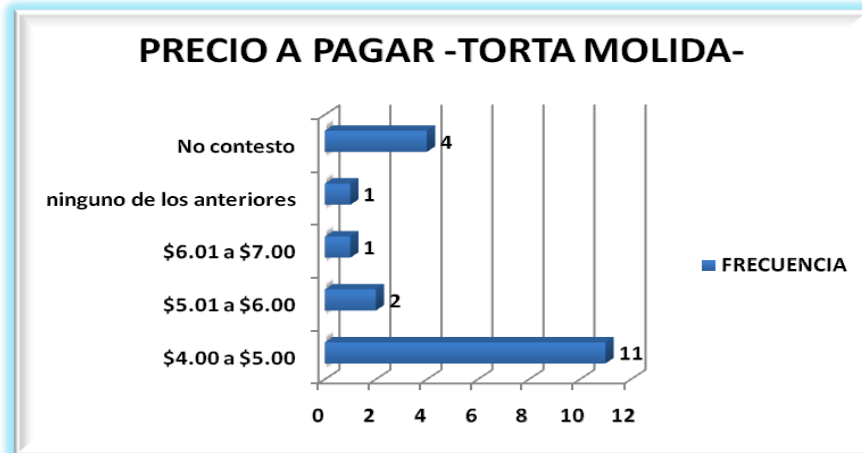
Como puede apreciarse en las gráficas las presentaciones mayormente aceptadas son para el aceite litros, y para la semilla pulverizada y torta molida en Kilogramos.

### 19. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el insecticida?



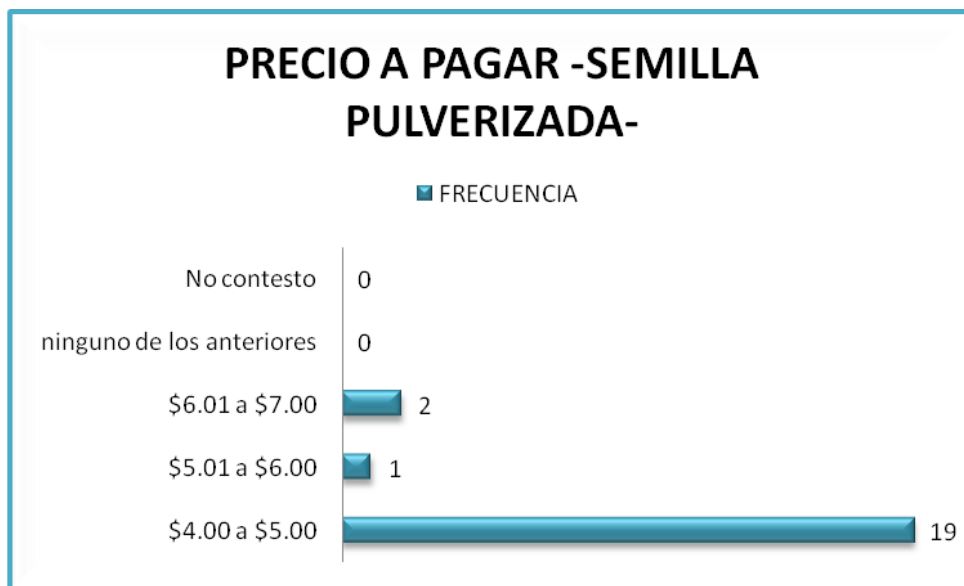
Fuente: Elaboración propia.

En la grafica se puede apreciar que los agricultores quieren el producto al menor precio posible, siendo este entre \$20.00 a \$25.00.



Fuente: Elaboración propia.

Al igual que para la presentación de aceite, los agricultores quieren pagar la menor cantidad de dinero por un Kilogramo de torta molida, siendo este entre \$4.00 y \$5.00.

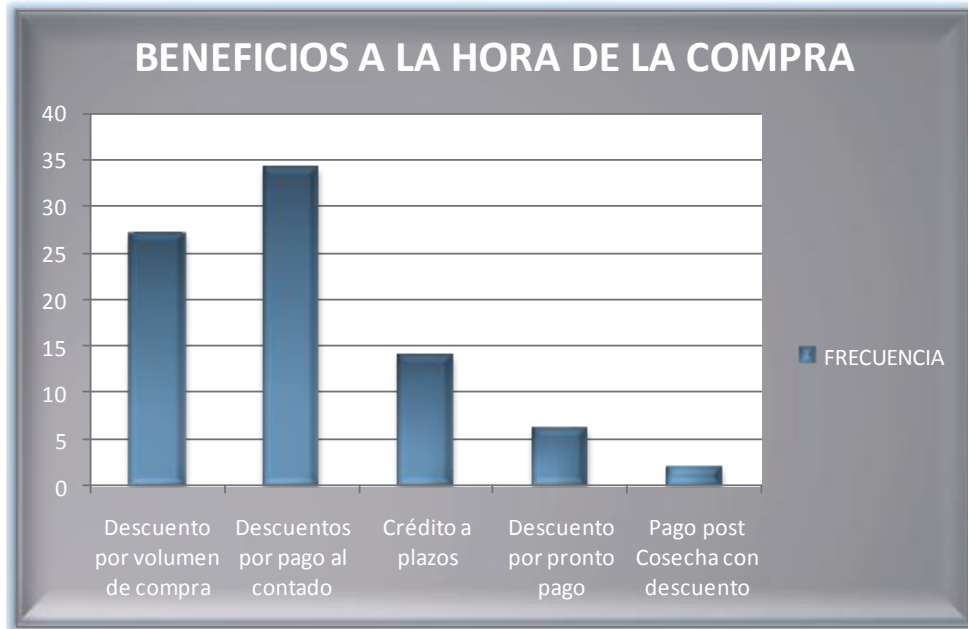


Fuente: Elaboración propia.

El patrón se repite para la semilla pulverizada, donde los agricultores solo están dispuestos a pagar entre \$4.00 y \$5.00.

Cabe destacar que los agricultores comentaron que la calidad del insecticida condiciona el precio que están dispuestos a pagar, y que si el insecticida es bueno podrían pagar más, dependiendo también del rendimiento del mismo.

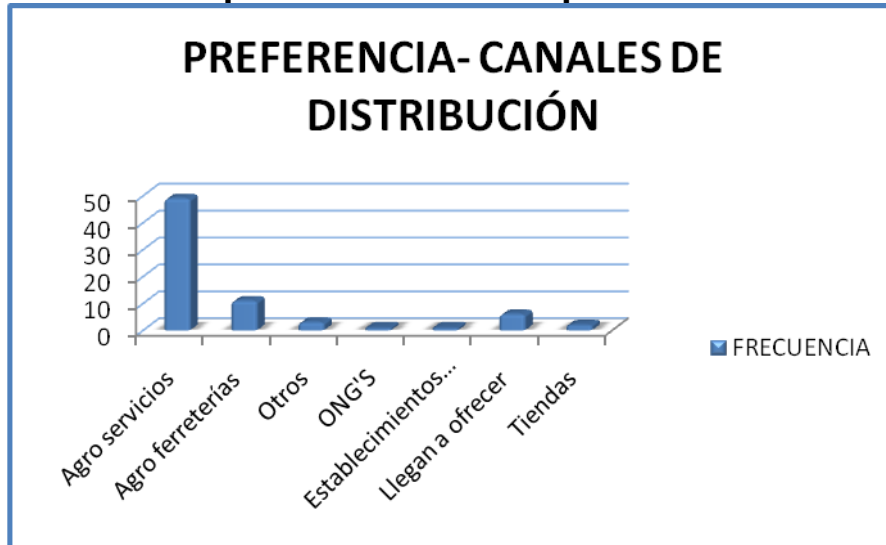
## 20. ¿Qué beneficios económicos esperaría en la compra del insecticida de Nim?



Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en el gráfico, los agricultores esperan descuentos por realizar la compra de los insecticidas al contado y en segundo lugar descuento por volumen de compra.

## 21. ¿Dónde esperaría encontrar el producto?



Fuente: Elaboración propia.

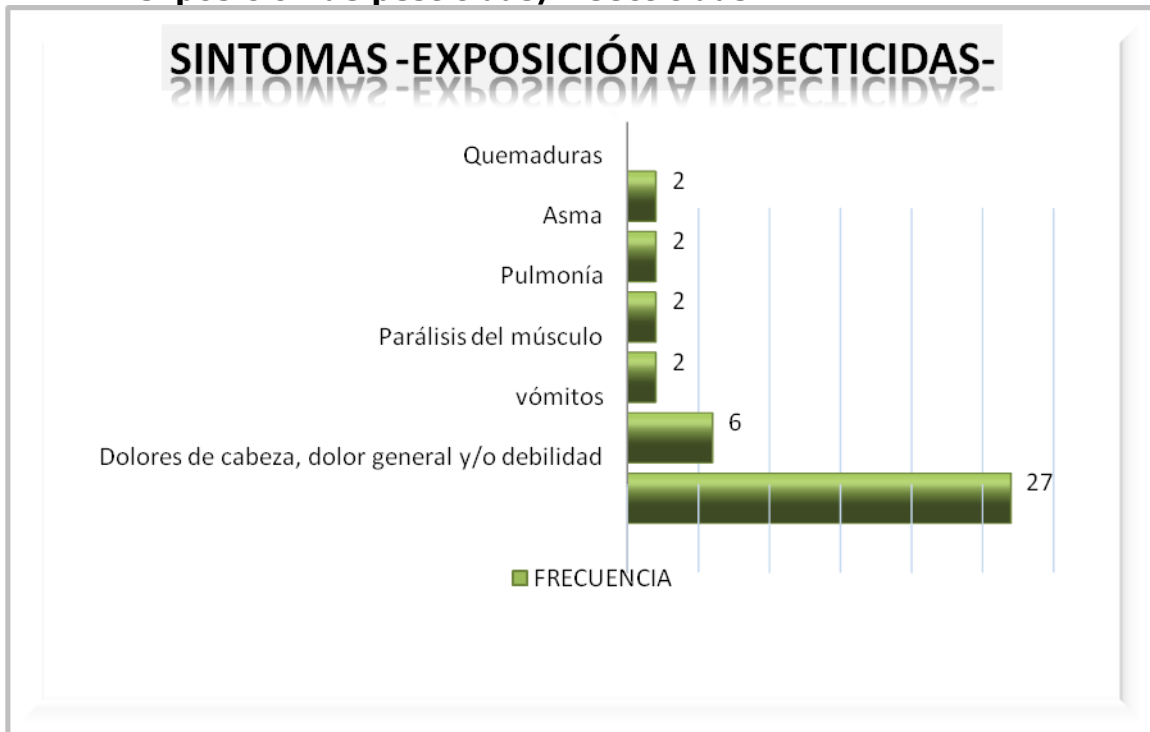
De acuerdo a los resultados, los agricultores esperarían encontrar el producto en los agroservicios del país.

## 22. ¿Qué tipo de plagas ha sufrido en sus cultivos?

Las plagas que mayormente atacan a los agricultores encuestados son el gusano cogollero, la mosca blanca y la tortuguilla.

Cabe mencionar que los insecticidas a base de nim combaten a todas las plagas/ insectos que los agricultores dicen sufrir con mayor frecuencia.

## 23. ¿Ha sufrido alguno de los siguientes síntomas debido a la exposición de pesticidas/insecticidas?

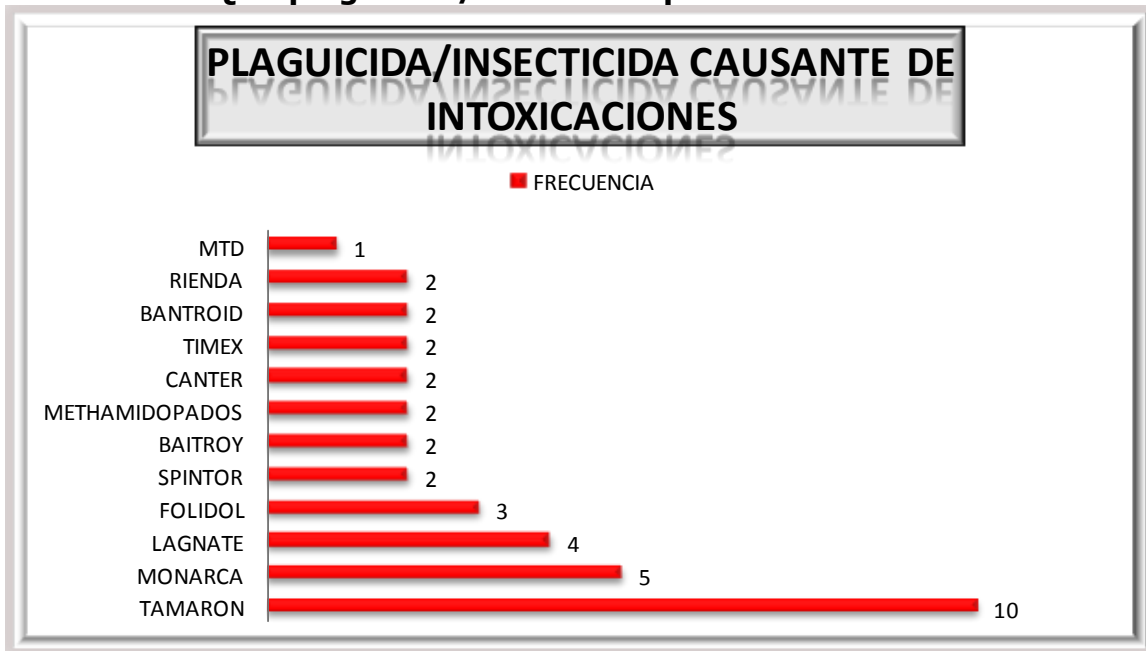


Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en el gráfico anterior, el síntoma que mayormente se presentan por la exposición a insecticidas es dolores de cabeza, dolor general y/o debilidad, presentándose solamente dichos síntomas por el uso de insecticidas químicos sintéticos, dado que todos los agricultores orgánicos manifestaron que en el tipo de agricultura que practican no se dan intoxicaciones o cualquier síntoma de los mencionados.



## 24. ¿Qué plaguicida/insecticida provocó dicho síntoma?



Fuente: Elaboración propia.

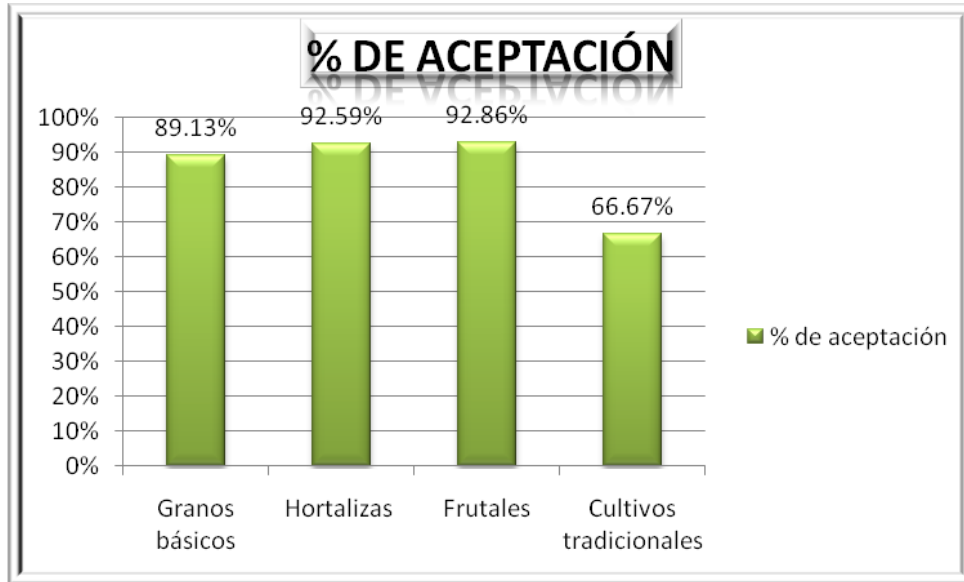
Como puede apreciarse en el gráfico, el insecticida responsable de mayor cantidad de intoxicaciones es el Tamaron, seguido por el monarca y el lagnate.

Cabe mencionar que el Tamaron es un insecticida franja roja, sumamente tóxico tanto para el ser humano como para animales y plantas.

### CRUCE DE VARIABLES

Con el fin analizar mejor los resultados y obtener mayor cantidad de información se realiza el cruce de las variables consideradas relevantes para la investigación.

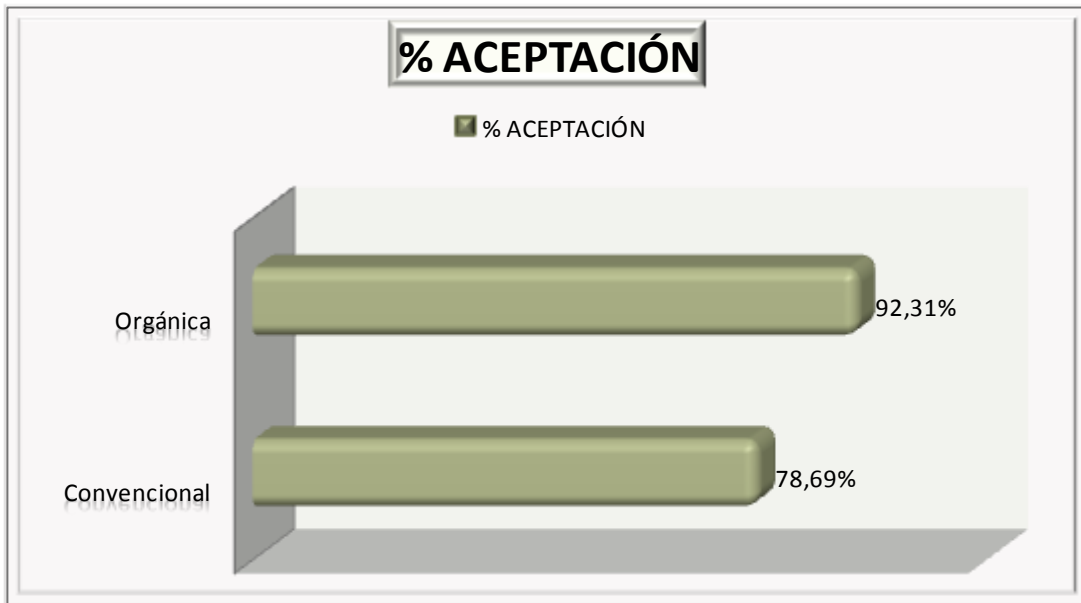
### Aceptación del producto por tipo de cultivo



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede apreciar que los insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim poseen un porcentaje similar de aceptación independientemente del tipo de cultivo que se practique, presentándose una variación en los cultivos tradicionales donde, aunque el nivel de aceptación es menor comparada con los otros tipos de cultivo siempre es aceptado, por lo cual se concluye que el producto se puede dirigir a todos los agricultores del país.

### Aceptación del producto por tipo de Agricultura



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico se puede apreciar que los insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim poseen aceptación tanto de los agricultores orgánicos como de los convencionales, por tanto los productos del Nim son aceptados por ambos mercados y pueden ser dirigidos a ambos.

#### **6.4.4. Proyecciones del mercado consumidor**

Las proyecciones se realizan a partir de la cantidad de manzanas cultivadas en el país, el porcentaje de aceptación de cada una de las presentaciones (aceite de Nim, Torta de Nim y Semilla pulverizada de Nim) y el porcentaje de mercado que se desea cubrir.

En la tabla siguiente se presenta la cantidad de manzanas sembradas por cultivo, para diferentes años:

Tabla 46: Número de manzanas cultivadas según el tipo de cultivos

Cultivo	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Maíz	420850	398700	437350	422000	376300	370370	420150	353487	327,089	335458	353699	344255
Sorgo	191800	170600	177725	156200	151950	134200	139228	109124	126,174	132028	127556	127355
Frijol	86600	96700	118550	111500	106300	112900	121824	118862	120,015	124544	122416	124827
Arroz	13700	15300	21244	14750	15600	11650	8939	7000	4,750	5703	5115	5992
Caña de azúcar	80000	77173	97187	104000	107200	107517	102252	96987	90253	89394	77655	81983
Caña de azúcar para	2500	2600	2600	3000	3000		1500	3000	92,910	3000	1545	1895
Caña de azúcar para									3,000		2800	3250
Ajonjolí	19800	18900	21700	18000	16000	12000	9100	6200	3,100	3100	3500	3600
Chile dulce					600	650	675	700	650	940	824	1162
Papa				800	950	1000	1050	1100	800	200	235	331
Repollo				1300	1200	1240	1170	1100	1,100	1200	1100	1067
Tomate	1000	980		1700	1500	1200	1200	1200	1,386	1450	1306	1593
Yuca	2900	2700	2000	700	2400	2000	2100	2200	2,100	2375	2332	1842
Sandía	4000	2,900	2500	3000	3100	5350	4400	3450	3,950	3450	3500	4410
Limón					1000	1000	1625	2250	3,178	2650	2570	2853
Naranja	7000	7,025	8000	7300	7000	7400	7550	7700	7,312	7312	5062	5365
Piña	500	503	500	550	500	400	400	400	596	400	614	651
Guineo			2200	2500			1100	2200	2,830	2830	2913	3088
Plátano			2800	3100	3050	3000	3300	3600	3,470	3470	3575	3788
Cocotero	8000	8,000	8000	8000	9500	10000	11000	12000	7,000	7000	6265	6641
Marañón	6600	7,600	5000	5000	5000	5000	5500	6000	5,000	6500	3274	3470
Cafeto	230000	235000	234600	231700	231751	231700	230811	229921	229921	229921	229921	222010
TOTAL	1075250	1044681	1141956	1095100	1043901	1018577	1E+06	968481	1036584	962925	957777	951428

Fuente: Anuario de Estadísticas Agropecuarias, años 1995-2006.

A través de los datos anteriores se determinó que la opción más adecuada para proyectar la cantidad de manzanas sembradas para los 5 años es a través de promedios móviles, obteniendo los siguientes resultados:

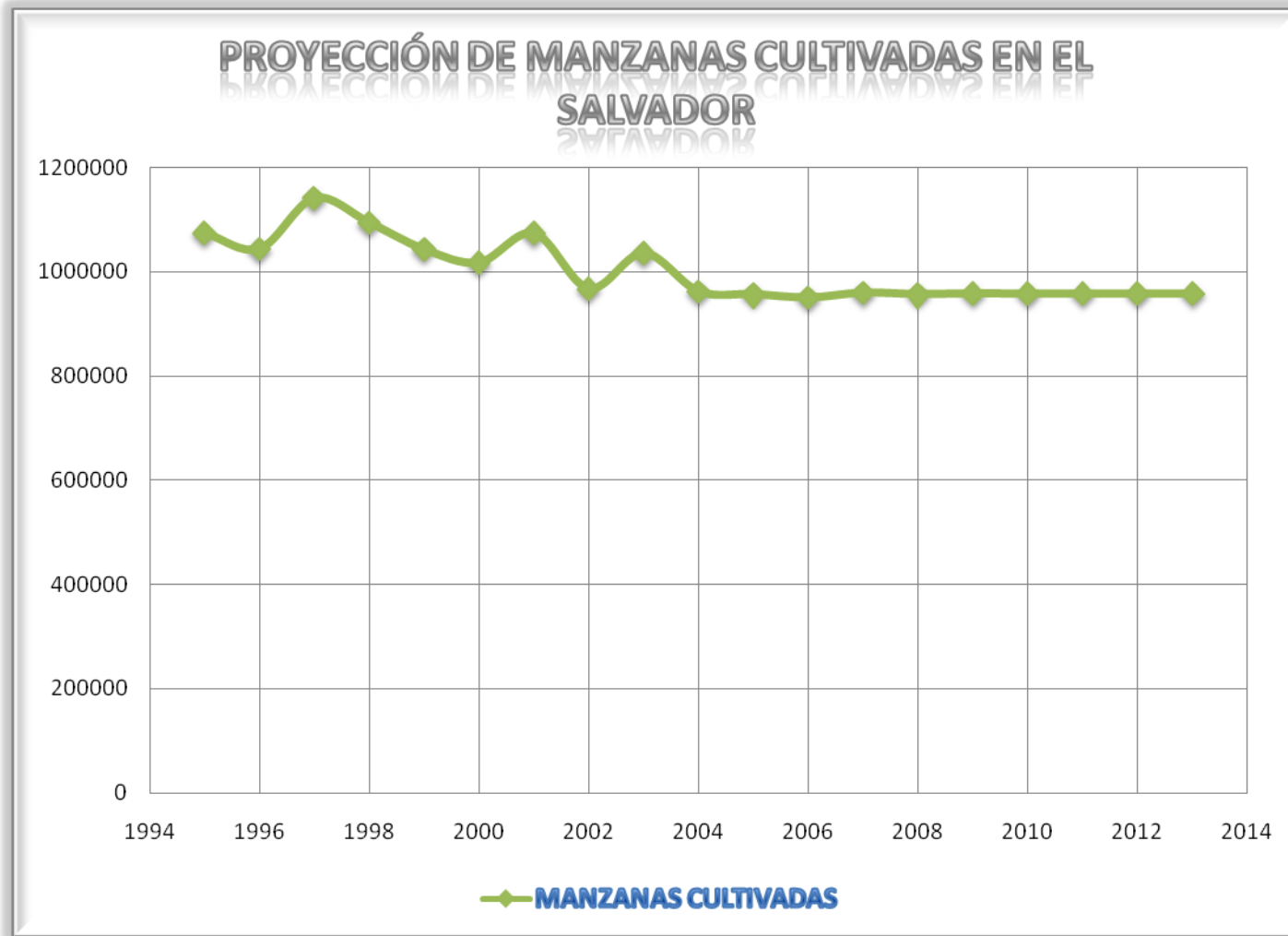
**PROYECCIÓN DE MANZANAS SEMBRADAS 2009-2013**

Tabla 47: Proyección de Manzanas Sembradas 2009-2013

<b>Cultivo</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Maíz	347796.5	347206.25	347501.375	347353.813	347427.594
Sorgo	127430.375	127417.813	127424.094	127420.953	127422.523
Frijol	123922.875	124073.563	123998.219	124035.891	124017.055
Arroz	5663.125	5717.9375	5690.53125	5704.23438	5697.38281
Caña de azúcar	80360	80630.5	80495.25	80562.875	80529.0625
Caña de azúcar para panela	1763.75	1785.625	1774.6875	1780.15625	1777.42188
Caña de azúcar para semilla	3081.25	3109.375	3095.3125	3102.34375	3098.82813
Ajonjolí	3562.5	3568.75	3565.625	3567.1875	3566.40625
Chile dulce	1035.25	1056.375	1045.8125	1051.09375	1048.45313
Papa	295	301	298	299.5	298.75
Repollo	1079.375	1077.3125	1078.34375	1077.82813	1078.08594
Tomate	1485.375	1503.3125	1494.34375	1498.82813	1496.58594
Yuca	2025.75	1995.125	2010.4375	2002.78125	2006.60938
Sandía	4068.75	4125.625	4097.1875	4111.40625	4104.29688
Limón	2746.875	2764.5625	2755.71875	2760.14063	2757.92969
Naranja	5251.375	5270.3125	5260.84375	5265.57813	5263.21094
Piña	637.125	639.4375	638.28125	638.859375	638.570313
Guineo	3022.375	3033.3125	3027.84375	3030.57813	3029.21094
Plátano	3708.125	3721.4375	3714.78125	3718.10938	3716.44531
Cocotero	6500	6523.5	6511.75	6517.625	6514.6875
Marañón	3396.5	3408.75	3402.625	3405.6875	3404.15625
Cafeto	224976.625	224482.188	224729.406	224605.797	224667.602
<b>TOTAL</b>	<b>953808.875</b>	<b>953412.063</b>	<b>953610.469</b>	<b>953511.266</b>	<b>953560.867</b>

Fuente: Investigación propia.

En la gráfica siguiente se presenta la tendencia y proyección de la cantidad de manzanas cultivadas en El Salvador



Fuente: Elaboración propia.

Para poder proyectar las ventas de insecticidas es necesario conocer la cantidad de insecticida a utilizar por unidad de área, información que se presenta a continuación:

**Tabla 48: Cantidad de insecticida a utilizar por hectárea sembrada**

<b>Presentación de insecticida</b>	<b>Cantidad de insecticida por hectárea</b>
Aceite	1 lit.
Torta molida	50 Kg
Semilla molida	3 Kg

Fuente: Dosificación de insecticidas de Nim existentes.

Además es necesario conocer el porcentaje de aceptación de cada tipo de presentación, la cual se obtuvo en el estudio de mercado consumidor:

**Tabla 49: Aceptación general del insecticida de Nim según presentación**

<b>Aceptación</b>	<b>% Aceptación general</b>
Aceite	47.50%
Torta molida	23.75%
Semilla pulverizada	27.50%

Fuente: Investigación propia.

## **Procedimiento para el cálculo de las ventas**

Para proyectar las ventas se convierten la cantidad de manzanas cultivadas a hectáreas.

### **Aceite de Nim**

Las ventas en litros de aceite, se multiplica las hectáreas por el porcentaje de aceptación que es del 47.50%, luego se multiplica por la cantidad de insecticida a utilizar por hectáreas y finalmente por el porcentaje de mercado que se pretende cubrir.

### **Torta molida de Nim**

La torta de Nim se obtiene en el proceso de extracción del aceite como un subproducto, por lo que la proyección de la misma no se hace la base el porcentaje de mercado que se pretende cubrir, sino a partir de la cantidad de subproducto resultante del proceso de extracción de aceite.

Por cada 20.33 Kg de Fruto de Nim se obtiene en promedio 1 Lt. de aceite de Nim y 3.33 Kg De torta molida.

Tabla 50: Proyección mensual y anual de Cantidades de aceite de Nim en Litros (2009-2013)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total anual
2009	13791	14137	14137	14137	84246	84082	25467	68601	67909	14085	15511	15511	431609
2010	13793	14139	14139	14139	84260	84096	25472	68613	67921	14087	15514	15514	431681
2011	13792	14138	14138	14138	84253	84089	25469	68607	67915	14086	15512	15512	431645
2012	13793	14139	14139	14139	84256	84092	25470	68610	67918	14087	15513	15513	431663
2013	13792	14138	14138	14138	84255	84091	25470	68609	67916	14087	15513	15513	431654

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51: Proyección mensual y anual de Cantidades de Torta de Nim en Kilogramos (2009-2013)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total anual
2009	45968	47122	47122	47122	280818	280272	84890	228670	226363	46949	51702	51702	1438695
2010	45976	47130	47130	47130	280865	280319	84904	228709	226401	46957	51711	51711	1438936
2011	45972	47126	47126	47126	280842	280295	84897	228689	226382	46953	51707	51707	1438816
2012	45974	47128	47128	47128	280853	280307	84900	228699	226392	46955	51709	51709	1438876
2013	45973	47127	47127	47127	280848	280301	84899	228694	226387	46954	51708	51708	1438846

Fuente: Elaboración propia.



#### 6.4.5. Estrategias del mercado consumidor

##### OBJETIVOS DE MARKETING

- Introducir progresivamente el producto hasta llegar a cubrir la demanda proyectada del producto en el quinto año de producción.
- La etapa de introducción debe tener una duración de 4 años.
- Abrir canales de distribución para insumos orgánicos y utilizar canales de distribución de plaguicidas comercializadores de insumos convencionales.
- Mantener precios acorde a la disponibilidad a pagar por los clientes sin tener pérdidas significativas los primeros años; y aumentar mantener el precio de venta del producto en la etapa de crecimiento de este.
- Utilizar publicidad en canales de distribución durante los primeros tres años, siendo mayor en el primer año.

##### PROPUESTAS

###### A) Diseño y Presentación del Producto

- **Producto**

El producto que se propone en el presente estudio es "*Insecticida Orgánico a base de NIM*", para el que después de la realización de las encuestas a los consumidores se debe establecer si el tipo de insecticida deberá ser líquido y sólido, teniendo en cuenta la frecuencia de respuestas en algunas interrogantes como por ejemplo, presentación que desearían, precio, etc.

- **Forma y Presentación**

Respecto a la forma y presentación del producto definitivo, se determinó mediante la preferencia de los encuestados siendo este en forma sólida y líquida, además de las presentaciones que en el caso de los líquidos la presentación deberá ser en recipiente de 1 Litro, pero como estrategia pueden también ofrecerse tamaños inferiores como 100ml, 500ml, etc. De igual manera en el caso del insecticida sólido cuya presentación será en bolsa. Las evaluaciones técnicas de ambos se realizarán en la etapa técnica.

- **Marca**

Sobre la marca que tendrá el Insecticida a base NIM, se pretende hacer uso del nombre del árbol con un complemento que refleje que es un producto de origen orgánico y no contaminante.

Por tanto el nombre de la Marca con que se pretende lanzar el producto al mercado es: **Neem-Organic, 100% Natural.**

- **Etiqueta**

La presentación del producto incluye además la etiqueta que le será colocada, cuando esta se encuentre en venta, puesto que esta sirve para diferenciar al producto respecto a los demás competidores, y para que el consumidor se vaya familiarizando con la marca establecida.

Ilustración 10: Etiqueta del producto



DIMENSIONES: 10cm x 8 cm

- **Empaque**

Para la venta del producto al consumidor final, si se compran varios recipientes estos deberán ir en caja de cartón; pero si los compran por unidad se venderán sin ningún empaque más que el recipiente de acuerdo al tamaño requerido.

## **B) Marketing**

Teniendo claras las necesidades o preferencias que tienen los consumidores manifestadas en las encuestas, tanto de presentación, forma de comercialización y precios, se tienen las siguientes propuestas de Marketing, encaminadas a dar un adecuado rumbo al posicionamiento e incursión del insecticida Orgánico a base de NIM.

- **Reconocimiento de la marca**

En el País se tiene conocimiento sobre varias marcas de Insecticidas y Fungicidas, ambos considerados competidores por el uso que tiene el insecticida propuesto, pudiendo encontrarse del tipo líquido y sólidos, de origen químico sintético u orgánico. Teniendo claro que el posicionamiento actual de las marcas químicas sintéticas acapara la mayor parte del mercado.

En el estudio del mercado competidor se puede constatar que las marcas mejor posicionadas a nivel nacional de insecticidas químicos líquidos son el TAMARON, REGENT, MONARCA, MALATHION, KARATE, PERFECTHION, RIENDA, BAYTROID; en el caso de los sólidos VOLATON, RESCATE, CONFIDOR Y MARSHALL, LANNATE, son las marcas más fuertes.

Las marcas de fungicidas químicos líquidos BRAVO, PREVICUR, LUXAZIM, ACROBAT; de sólidos se tienen MANZATE, ANTRACOL, OCTAVE y SERENO.

Estas marcas anteriores, es de tener claro que son de empresas transnacionales que acaparan el mercado, como BAYER, DUWEST, FERTICA, UNIFERSA-DISAGRO, entre otras que por su gran capital pueden posicionar fácilmente sus marcas en el mercado.

En el caso de competidor de producto similar, actualmente se tiene el NIM X con la marca mejor posicionada de los pocos existentes, siendo este producto de importación norteamericano.

Por lo que se plasmaran ideas claras y estrategias que permitan posicionar la Marca “Neem-Organic”, como líder en el mercado oferente de Insecticidas Orgánicos, y excelente competidor en el mercado de plaguicidas en general; para lo cual dentro de las estrategias deberá de involucrarse la publicidad y promoción del producto en los lugares de ventas.

- **Precio del Producto**

En términos generales, los insecticidas y fungicidas sean estos químicos sintéticos u orgánicos, se relacionan con precios relativamente altos en el mercado. Por tanto las estrategias de precios, están relacionadas con los costos de fabricación que se tengan y que serán determinados en la etapa técnica de diseño, donde se buscara el proceso optimo para la obtención de un producto de calidad al menor costo; pero siempre intentando hacer un balance entre las necesidades y preferencias del sector agrícola, sobre todo de la disponibilidad de los consumidores a pagar.

El precio se pretende que sea muy competitivo contra el ofertado en productos químicos sintéticos y orgánicos.

A través de las encuestas se determinó que los consumidores están dispuestos a pagar entre \$20.00 a \$25.00 por un litro de aceite de Nim, de \$4.00 a \$5.00 de torta molida o semilla pulverizada.

Para la determinación del precio final de venta de la empresa, es importante considerar que si el producto es vendido a los agroservicios (distribuidores), se debe dar un margen de utilidad para la planta, así como, este a su vez tenga un margen de utilidad como distribuidor, para que el precio que llegue al cliente o consumidor final este acorde a la disponibilidad de pago por productos obtenida en el estudio de mercado.

- **Posicionamiento en el mercado.**

El posicionamiento del insecticida orgánico natural a base de NIM en el mercado se lograra ofertándolo en la mayor cantidad de lugares donde se puedan encontrar insumos agrícolas agroservicios, establecimientos de productos orgánicos, otros. Las estrategias de posicionamiento estarán encaminadas a eso, utilizar esos canales de distribución para dar a conocer este producto como tal en el mercado.

## **ESTRATEGIAS**

### **A) Diseño y Presentación del Producto**

Con el diseño se evaluará la utilización de un embase color ámbar o verde para la protección de la sustancia en el caso del insecticida líquido, tomando en cuenta además la cantidad de la presentación para cumplir con uno de los requerimientos manifestados en las encuestas por parte de los agricultores, de igual forma se pretende utilizar bolsas de material reciclable para el insecticida sólido.

El producto llevará consigo una etiqueta que identifique el insecticida, su origen orgánico y su gran efectividad, con el fin de que la marca sea posicionada en el mercado de los plaguicidas orgánicos y sea un competidor directo para sustituir los químicos sintéticos.

### **B) Marketing**

Lograr un posicionamiento estratégico del producto en el mercado mediante la Marca del Insecticida propuesta (Neem-Organic). Su nombre tal vez poco conocido en el mercado, pero lo importante que identifica el árbol del que se extrae, además de su origen orgánico y natural, aspectos que hoy en día varios agricultores conocen pero que no utilizan por los precios altos y la poca oferta del mismo.

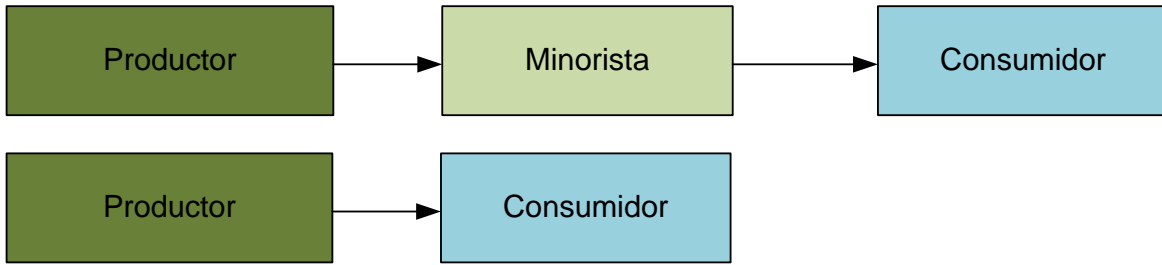
Realizar publicidad basada en los precios es un factor estratégico importante para ganar preferencia, ya que con esta se gana un posicionamiento en el mercado. Este precio rondará los más bajos del mercado de insecticidas.

La estrategia de introducción del producto al mercado será incursionando con precios bajos planeando una oscilando en un inicio entre \$20.00 a \$25.00 por un litro de aceite de Nim, de \$4.00 a \$5.00 por torta molida o semilla pulverizada. Esto permitirá acceder inicialmente al mercado, puesto que los precios de la competencia rondan superior a estas cantidades mencionadas.

### **C) Distribución**

El tipo de Distribución que se planea realizar es Intensiva, con el fin de que el producto llegue o sea conocido por la mayoría de los Agricultores, se pretende en primera instancia hacer uso de los canales de distribución Productor-consumidor al hacer visitas en las zonas rurales, además de utilizar los canales de distribución habituales donde comúnmente se comercializan insumos orgánicos, es decir, hacer uso de Agroservicios, agroferreterías, entre otros; ya que en estos últimos son quienes distribuyen en forma intensiva y son tan conocidos por los agricultores.

Con esto se pretende que exista la menor cantidad de intermediarios en la cadena de distribución del producto, esto con el fin de evitar los incrementos en los precios del insecticida pudiendo ser de la forma siguiente:



#### **D) Promoción**

Se pretende la realización de jornadas de capacitación a los agricultores, demostración del producto en parcelas demostrativas, rebajas de precio como estrategia de promoción, etc. y además tener productos a disposición en los lugares planificados para distribuirlos por los clientes que lo deseen adquirir en el momento. Se encargaran de efectuar dicha actividad técnicos en agronomía y agricultura orgánica en apoyo para fomento.

### **6.5. MERCADO COMPETIDOR DE INSECTICIDAS QUÍMICOS Y ORGÁNICOS**

#### **6.5.1. Metodología de la investigación**

##### **6.5.1.1 Caracterización de competidores**

###### **6.5.1.1.1 Características del producto principal**

Para tener claridad del entorno del mercado en el cual competirá el insecticida de NIM a producir, se deben especificar la aplicación a diversas plagas que tiene el Insecticidas a base de NIM, que se presenta a continuación:

Los derivados del nim afectan especies de plagas pertenecientes a Blattodea, Caelifera, Coleóptera, Dermáptera, Díptera, Ensífera, Hetróptera, Homóptera, Hymenóptera, Isóptera, Lepidóptera, Phasmida, Phtniraptera, Siphonóptera y Thysanóptera, ostracodos, arañas y nemátodos.

###### **6.5.1.1.2 Caracterización de competidores**

###### **6.5.2.1.2.1. Productos similares**

Se consideran los Insecticidas orgánicos de NIM que sean de la competencia y que posean las mismas características del producto principal a producir, además de ser comercializado a nivel nacional, sin importar su origen de procedencia.

###### **6.5.2.1.2.2. Productos sustitutos**

Comprende los tipos de productos siguientes:

- Insecticidas / Fungicidas orgánicos elaborados de otro tipo de Materias primas cuyo producto sea de la competencia, pero que su función y uso sea la misma a la del producto principal analizado.

- Insecticidas / Fungicidas químicos sintéticos de la competencia, cuya función y aplicación sea la misma a la del producto analizado.

#### **6.4.3.1. Metodología de recolección de datos**

La metodología de investigación del mercado competidor se abordara mediante fuentes de información, primarias y secundarias

##### **6.5.1.2.1 Investigación en Fuentes Primarias**

###### **6.5.2.2.1.1. Entrevistas**

###### ***Personales***

Las entrevistas serán directamente con algunos proveedores de insumos agrícolas y empresas dedicadas a la comercialización de insecticidas, esto con el fin de registrar información de nombres de productores, importadores y distribuidores de los insumos agrícolas.

Algunas entidades consultadas:

- Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

*Contacto: Lic. Roberto Ladino (Coordinador de Comunicaciones)*

###### ***Telefónica***

Se aplicara la metodología de entrevista telefónica para hacer una encuesta de productos y precios de insecticidas o fungicidas en establecimientos donde se distribuyan o comercialicen insumos agrícolas. Esta será llevada a cabo de forma descriptiva para identificar aspectos relevantes de la competencia en relación al producto (insecticida de NIM) propuesto.

El universo será retomado del registro de establecimientos plasmado en el directorio telefónico de el Salvador; la justificación de este método se presenta más adelante.

- Directorio Telefónico, Páginas Amarillas El Salvador

###### **6.5.2.2.1.2. Cotizaciones**

Se realizaran cotizaciones con distribuidores de insumos agrícolas, que importan insecticidas y comercializan a nivel nacional, con el fin de identificar productos, marcas y precios.

Algunas empresas en que se cotizaron los productos son:

- Unifersa-Disagro
- Nutrifertil
- Fértica

### **6.5.1.2.2 Investigación en Fuentes Secundarias**

#### **6.5.2.2.2.1. Medios electrónicos (Internet)**

Esta fuente será consultada para obtener información de instituciones relacionadas al sector Agropecuario, que manejen datos sobre insecticidas utilizados, además de identificar directamente de los proveedores agrícolas que cuenten con este medio, la información relacionada a los insecticidas sean estos orgánicos o químicos sintéticos.

Algunos sitios visitados son:

- [www.apa.com.sv](http://www.apa.com.sv) – Asociación de Proveedores Agrícolas
- [www.mag.gob.sv](http://www.mag.gob.sv) – Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Estadísticas Agropecuarias (DGEA)
- ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida. Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador
- [www.bayercropscience.com](http://www.bayercropscience.com) – BAYER
- [www.fertica.com](http://www.fertica.com) – Fertilizantes de Centro América
- [www.prosaia.com](http://www.prosaia.com) – Pro sanidad Agropecuaria y Sanidad Alimentaria
- [www.bcr.com.sv](http://www.bcr.com.sv) –Banco Central de Reserva, Balanza de Pagos
- [www.paginasamarillas.com](http://www.paginasamarillas.com) – Directorio Telefónico, Páginas Amarillas

### **6.5.2. Investigación de campo de productos competidores**

#### **6.4.4.1. Selección del tipo de entrevista / encuesta**

#### **6.5.1.2.3 Selección del Método**

Después de verificar los criterios mediante los cuales se elige el método a utilizar para recabar información mediante entrevista, se puede hacer una evaluación cualitativa para definirlo, a la vez de justificarlo, esta se refleja a continuación:

#### **Versatilidad**

Debido a que el tipo de datos que se pretende recopilar no requiere apoyo visual, ya que es investigativo descriptivo, no del tipo de ofrecimiento de producto donde es indispensable dar muestra visual de productos.

#### **Tiempo**

La dispersión de los establecimientos de distribución y comercialización de insumos agrícolas a nivel nacional es muy alta, de igual forma el número de establecimientos por departamento, lo cual requeriría demasiado tiempo para desarrollarlo mediante entrevista personal, y debido al tipo de investigación que es más una recopilación de datos tipo descriptivo, no es indispensable

hacerlo personalmente, por lo que la entrevista telefónica es la opción más adecuada.

### **Costo**

Este factor está relacionado con la dispersión de cada elemento del universo en el país, el traslado para visitar cada sitio en los departamentos, genera altos costos de transporte y combustible, y por la misma razón del tipo de información que se pretende recopilar, no se requiere que sea personalmente, lo que significa que la entrevista telefónica es la mejor alternativa dentro de los métodos de encuesta.

### **Precisión**

La precisión que se obtiene mediante la entrevista personal, si bien es la más adecuada también con la telefónica se obtiene una precisión aceptable para el tipo de información que se requiere.

*Por tanto, en base a los criterios anteriores que intervienen en la selección del tipo de entrevista, se tiene que la entrevista telefónica es la más adecuada para el tipo de datos a recopilar.*

#### **6.4.4.2. El método de entrevista telefónica**

La encuesta telefónica es un método cuya utilización va en aumento en los últimos años a medida que se incrementa el número de hogares y establecimientos comerciales con teléfono y mejora, por tanto, su representatividad.

La encuesta telefónica puede utilizarse en tres sentidos, como único medio de realizar la investigación, como una técnica combinada con otras y como un medio auxiliar en la utilización de otras técnicas.

Entre las principales ventajas que presenta la encuesta telefónica podemos destacar las siguientes:

1. Es una técnica que permite obtener información con gran rapidez, ya que en pocas horas un encuestador puede realizar múltiples encuestas.
2. En comparación con la encuesta personal su costo puede resultar más reducido, aunque esto depende de diversos factores tales como la duración del cuestionario, la distancia, las tarifas telefónicas, etc.
3. Permite acceder más fácilmente a personas ocupadas, sobre todo para encuestas de corta duración, a las cuales suele ser difícil llegar a través de encuestas personales.
4. En relación al índice de respuesta, el número de personas que aceptan contestar por teléfono una encuesta suele ser bastante elevado.

Los principales inconvenientes o limitaciones de la encuesta telefónica son:



1. Los posibles problemas de falta de representatividad muestral como consecuencia de que sólo pueden ser encuestadas las personas que disponen del teléfono, si bien en el caso de que el universo lo constituyan las empresas no existe este problema pues prácticamente el cien por cien de ellas poseen teléfono. Con respecto a la selección de los números telefónicos es conveniente generarlos aleatoriamente a través de un directorio telefónico pues hay números que no están registrados y no incluye los nuevos abonados.
2. Otro de los aspectos que supone una limitación de este método es la brevedad de la entrevista que se recomienda que no exceda de 15 minutos. Ello implica que el cuestionario también sea breve, y por tanto, no puede recabarse demasiada información.
3. El no poder utilizar material auxiliar o de exhibición, como tarjetas, fotografías, bocetos, etc. limita también bastante el tipo de información que se puede obtener a través de las encuestas telefónicas.

En relación al diseño del cuestionario de las encuestas telefónicas se deben tener presentes los siguientes aspectos:

1. La brevedad de la entrevista exige que el cuestionario sea reducido y no contenga demasiadas preguntas.
2. Las preguntas deben ser preferentemente cerradas o semi-abiertas y con un abanico de respuestas no muy amplio.
3. Las preguntas de respuesta múltiple se deben eliminar o desglosar en sucesivas preguntas.

#### **6.4.4.3. Diseño del cuestionario**

**Ver** Anexo 4. Cuestionario de mercado competidor

#### **6.4.4.4. Elección del universo y la muestra**

El segmento de mercado para esta investigación de campo serán todos los establecimientos formales de comercializadores y distribuidores de insumos agrícolas en el país, ya que la información relativa a productos de insecticidas / Fungicidas de los competidores se encuentra en este tipo de negocios; por tanto el universo de la investigación se detalla a continuación:

#### **UNIVERSO**

Todos los distribuidores y comerciantes de insumos agrícolas en el país, que están registrados en el directorio telefónico de páginas amarillas, los cuales son **206**.

#### **MUESTRA**

A través de la ecuación de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas se determina el tamaño total de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{(N-1)E^2 + Z^2 PQ}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población (Universo).

Z= Valor crítico correspondiente a un determinado coeficiente confianza. Para diferentes niveles de confianza, se tienen diferentes valores de intervalo de confianza que se conoce como z.

95% de confianza,  $z = 1.96$

E= Error muestral, o error de estimación.

P= Proporción poblacional de la ocurrencia de un evento, donde se realizó una encuesta preliminar de 12 encuestas para obtener p, donde 9 fue la probabilidad de encontrar insecticidas en los establecimientos.

Q= 1 – P, Proporción poblacional de la no ocurrencia de un evento.

El valor de P es 0.75

CÁLCULOS: Se utilizara un 95% de confianza (Z=1.96), y se asumirá un error muestral de un 10% por los establecimientos que puedan no poseer teléfono en sus locales.

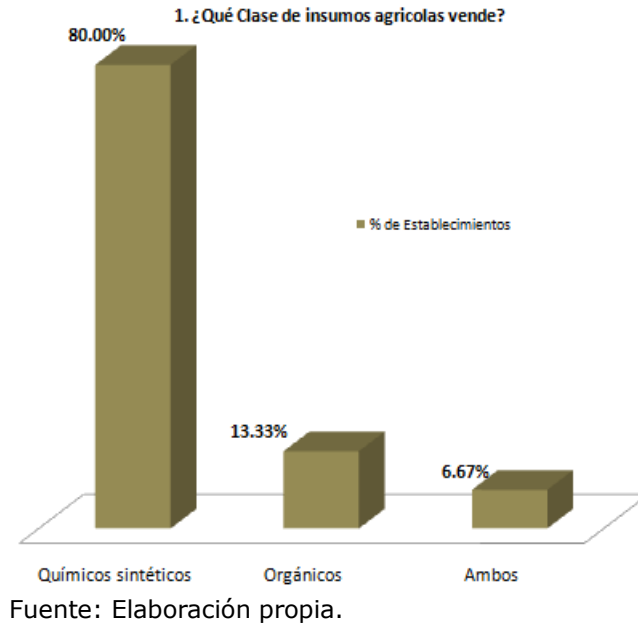
$$n = \frac{(1.96)^2 (0.75)(1-0.75)(206)}{(206-1)(0.1)^2 + (1.96)^2 (0.75)(1-0.75)}$$

$n \cong 53$  **Muestras**

A criterio propio, se entrevistarán a 60 establecimientos, para minimizar el margen de error.

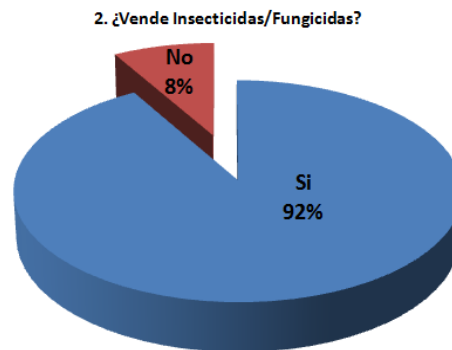
#### **6.4.4.5. Tabulación de datos**

Mediante las entrevistas se constató en la pregunta uno que en los establecimientos que comercializan insumos agrícolas, el 80% de ellos vende únicamente de composición Químico Sintético, un 13.33% solo de origen orgánico y un 6.67% que vende de ambos tipos; como se muestra en la gráfica siguiente:



Lo que refleja un total del 86.67% de establecimientos que venden insumos químicos sintéticos y un 20% que vende del tipo orgánicos, indicando que hay una minoría que comercializa ambos tipos.

En la pregunta dos se identifican aquellos establecimientos que interesan para el análisis, debido que los que venden insecticidas y fungicidas son considerados productos competidores.



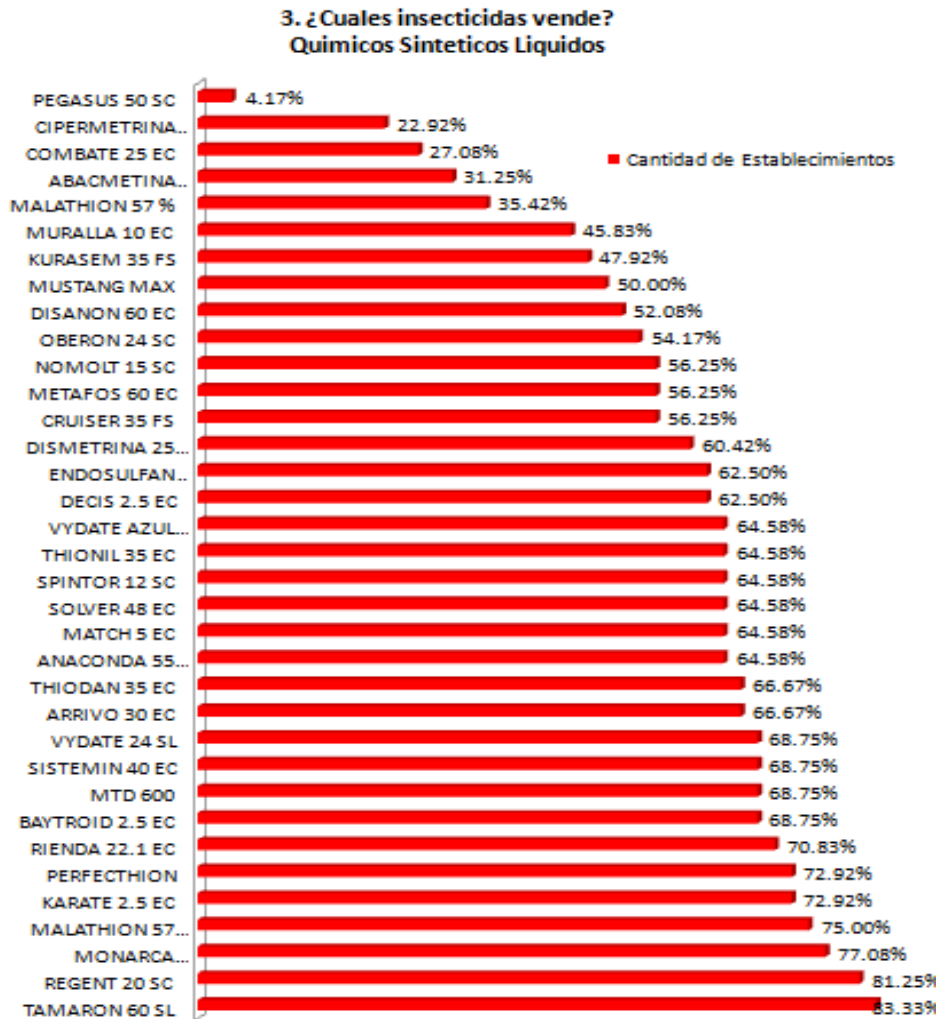
Fuente: Elaboración propia.

Dentro de todos los establecimientos que comercializan insumos agrícolas, el 92% de ellos vende insecticidas y fungicidas, es decir, que el otro 8% solamente comercializa otro tipo de insumos como herbicidas y fertilizantes en su mayoría.

En la pregunta tres se identifican los productos competidores comercializados en el mercado y la cantidad de establecimientos donde los venden, en el cual el análisis se realiza en dos partes: Insecticidas y Fungicidas.

### **Insecticidas**

El siguiente grafico muestra los insecticidas que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta.

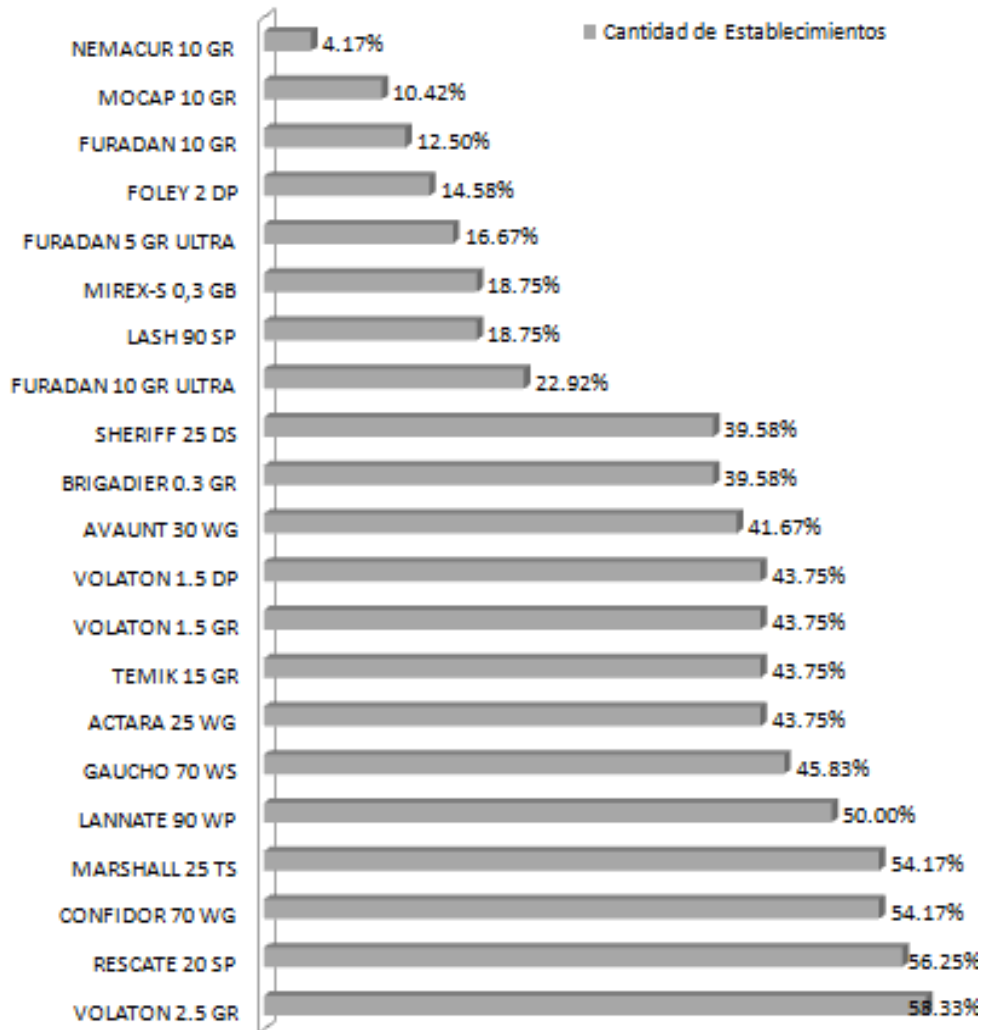


Fuente: Elaboración propia.

El Tamaron es el insecticida más vendido de los químicos sintéticos líquidos y el Regent 20 SC, vendidos en el 83.33% y 81.25% respectivamente de los establecimientos que venden insecticidas químicos. En total son 31 tipos de insecticidas químicos líquidos los de mayor circulación en el mercado de plaguicidas.

El siguiente grafico muestra los insecticidas químicos sintéticos sólidos que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta.

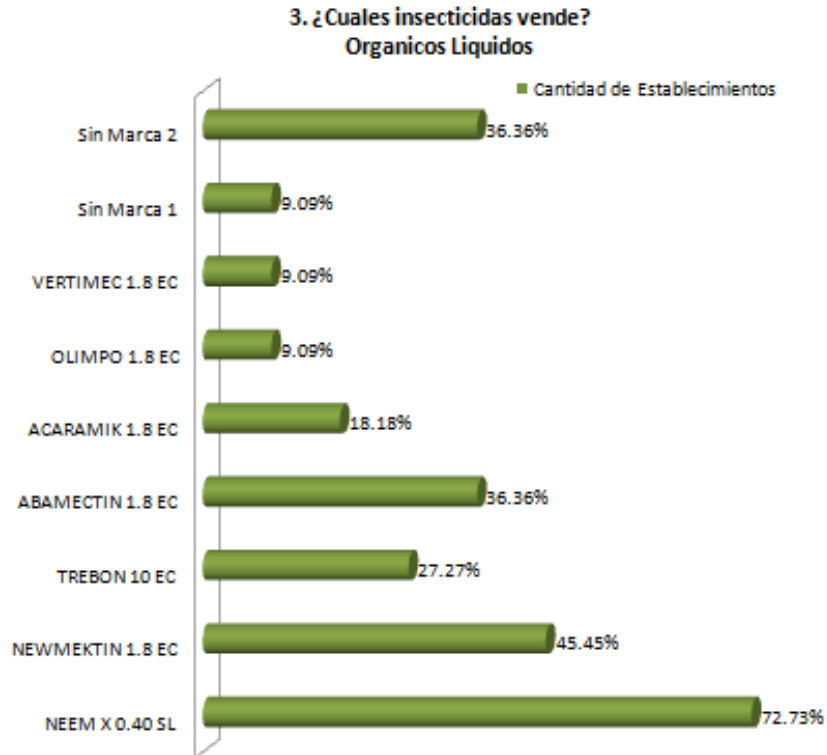
### 3. ¿Cuales insecticidas vende? Quimicos Sinteticos Solidos



Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que el Volaton 2.5GR es el de mayor presencia en los establecimientos con un 58.33%, le sigue Rescate 20 SP con 56.25% y Confidor 70 WG y Marshall 25 TS con el 54.17% de los establecimientos. En total son 21 tipos de insecticidas químicos sólidos los de mayor circulación en el mercado.

La grafica que a continuación se muestra, presenta los insecticidas líquidos del tipo orgánicos que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta.

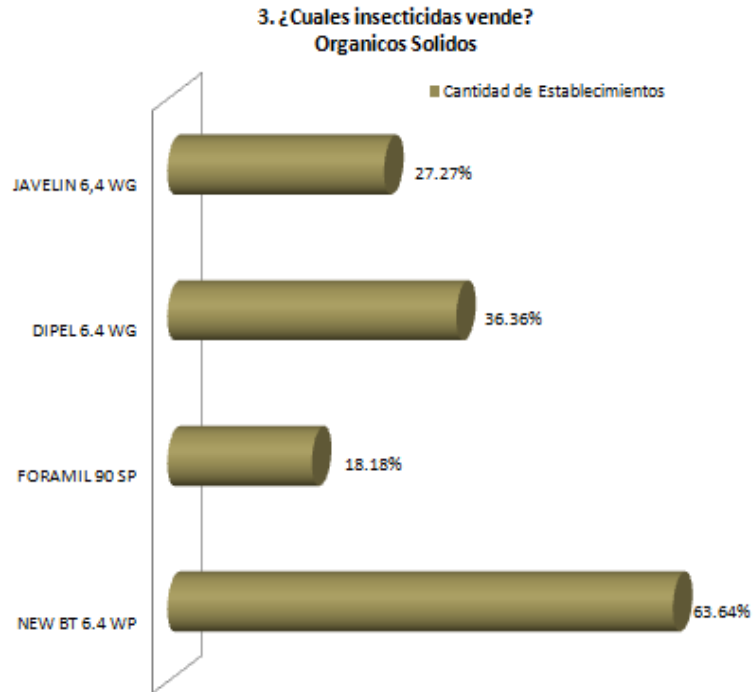


Fuente: Elaboración propia.

En los establecimientos que comercializan insecticidas orgánicos, se determinó que el NIM X 0.40 SL considerado competidor de producto similar por tener las mismas características del insecticida en estudio, es el que tiene mayor presencia con un 72.73% de los establecimientos que venden insumos orgánicos; le sigue el NEWMEKTIN 1.8 EC con un 45.45%, y el tercer insecticida con mayor presencia es el ABAMECTIN 1.8 EC y uno sin Marca (2) con 36.36% ambos respectivamente.

Este último sin marca es elaborado por una empresa de manera artesanal en el país, mismo producto también es elaborado por agricultores individuales, estos lo conocen como M-5, por la cantidad de ingredientes orgánicos del que está hecho.

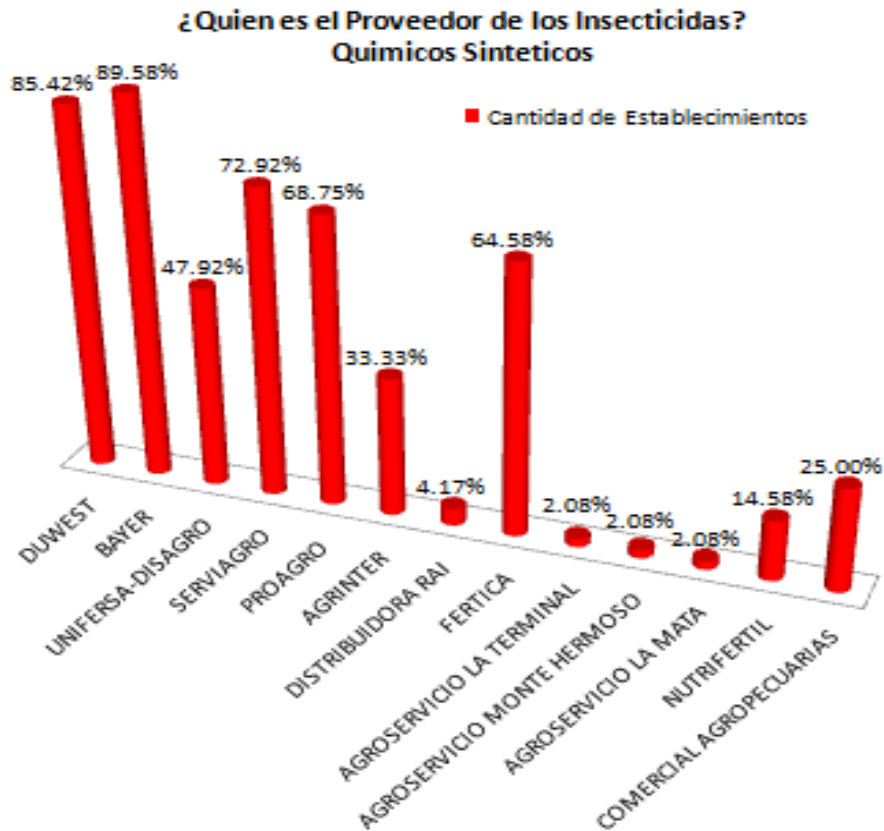
El gráfico siguiente muestra los insecticidas orgánicos sólidos que tienen mayor presencia en los establecimientos que tienen entre los productos insumos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar el NEW BT 6.4 WP es el insecticida del tipo solido orgánico con mayor presencia en el mercado con 63.64% de los establecimientos que venden insecticidas orgánicos, le siguen el DIPEL 6.4 WG y JAVELIN 6.4 WG, con un 36.6% y 27.27% respectivamente.

La grafica siguiente muestra la comparación de proveedores de insecticidas químicos sintéticos en el mercado nacional.



Fuente: Elaboración propia.

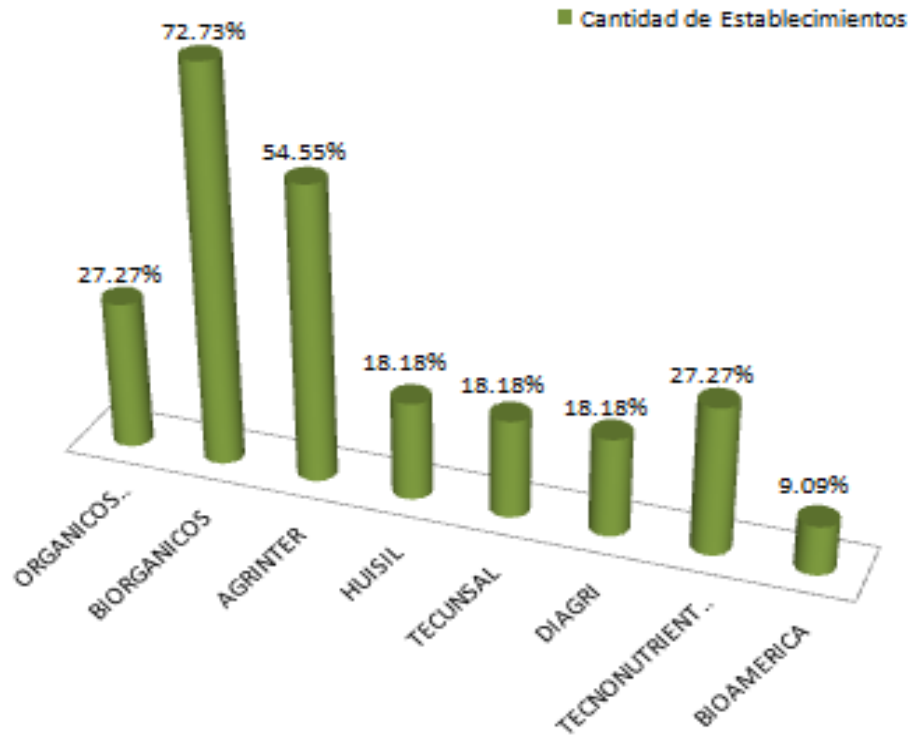
Se demuestra que los establecimientos son abastecidos principalmente por los grandes distribuidores de este tipo de insumos, como BAYER, DUWEST, SERVIAGRO, FERTICA, PROAGRO y UNIFERSA-DISAGRO; teniendo que son estas empresas quienes importan los insumos en su mayoría. Aunque se pudo determinar que no solo estos son quienes distribuyen a todos los establecimientos, sino que también, se encuentran los revendedores (Mayoristas o Minoristas), como es el caso de NUTRIFERTIL, AGROSERVICIO LA TERMINAL y Otros.

Pero el proveedor cuyos productos tienen mayor presencia en el mercado es dominado por BAYER con 89.58% y DUWEST 85.42%; pero están SERVIAGRO 72.92%, PROAGRO, FERTICA Y DISAGRO con 68.75%, 64.58% y 47.92% respectivamente de presencia en el total de establecimientos.

En el caso de los proveedores orgánicos de insecticidas, no es tan alto el número de empresas distribuidoras de los mismos, como se muestra en el grafico siguiente:



### ¿Quien es el Proveedor de los Insecticidas? Organicos



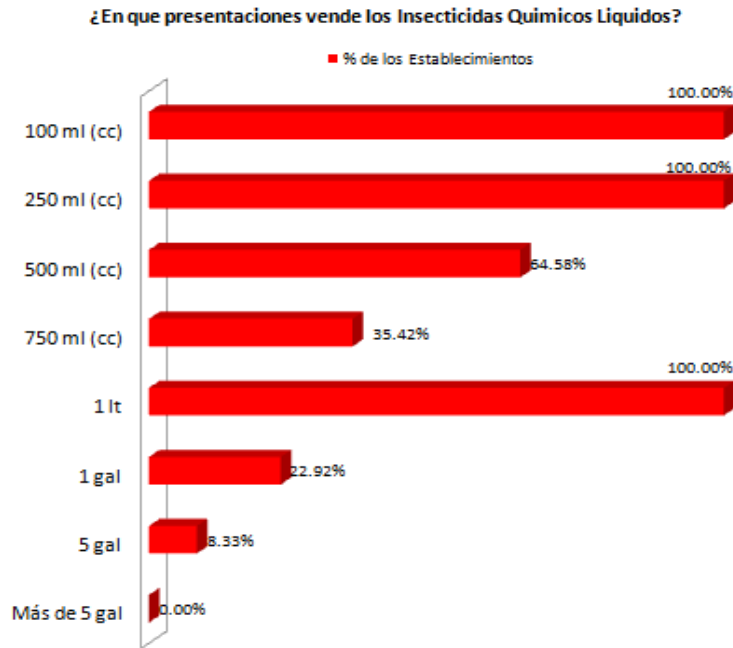
Fuente: Elaboración propia.

BIORGÁNICOS S.A. De C.V. es el proveedor que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta con un 72.73% de los que comercializan orgánicos, le sigue AGRINTER con un 54.55%, en menor cantidad de participación hay otros como ORGANICOS AGRÍCOLAS y TECNO NUTRIENTES con el 27.27% ambos respectivamente.

De las empresas mencionadas, son 2 los que importan directamente los insecticidas, son BIORGÁNICOS, AGRINTER, TECNONUTRIENTES y DIAGRI; otros son revendedores como ORGANICOS AGRÍCOLAS y BIOÁMERICA; otro productor como HUISIL.

A continuación se presentan las presentaciones en que los establecimientos venden los insecticidas:

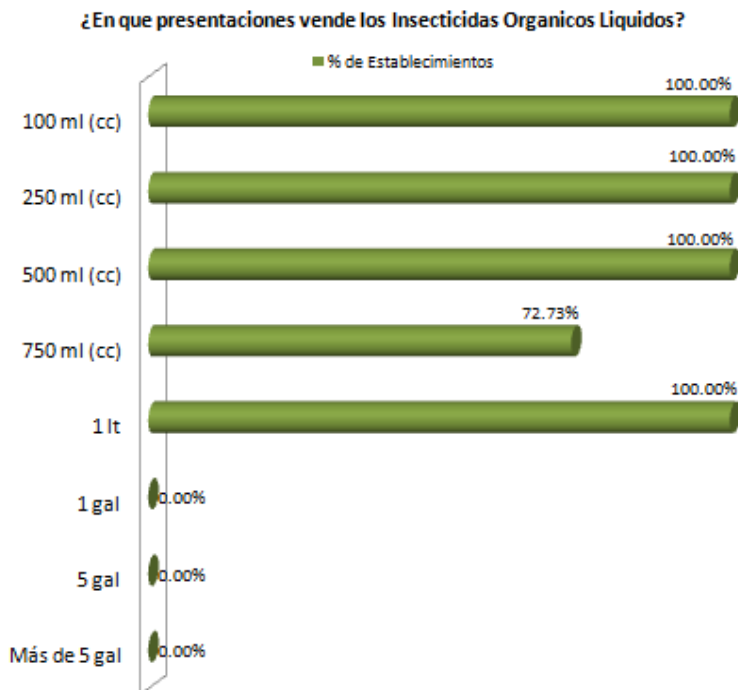
### Químicos Sintéticos Líquidos



Fuente: Elaboración propia.

Las cantidades en que se vende el insecticida químico líquido, son mayormente en 1 Litro, 100 ml (cc) y 100 ml (cc).

### Orgánicos Líquidos

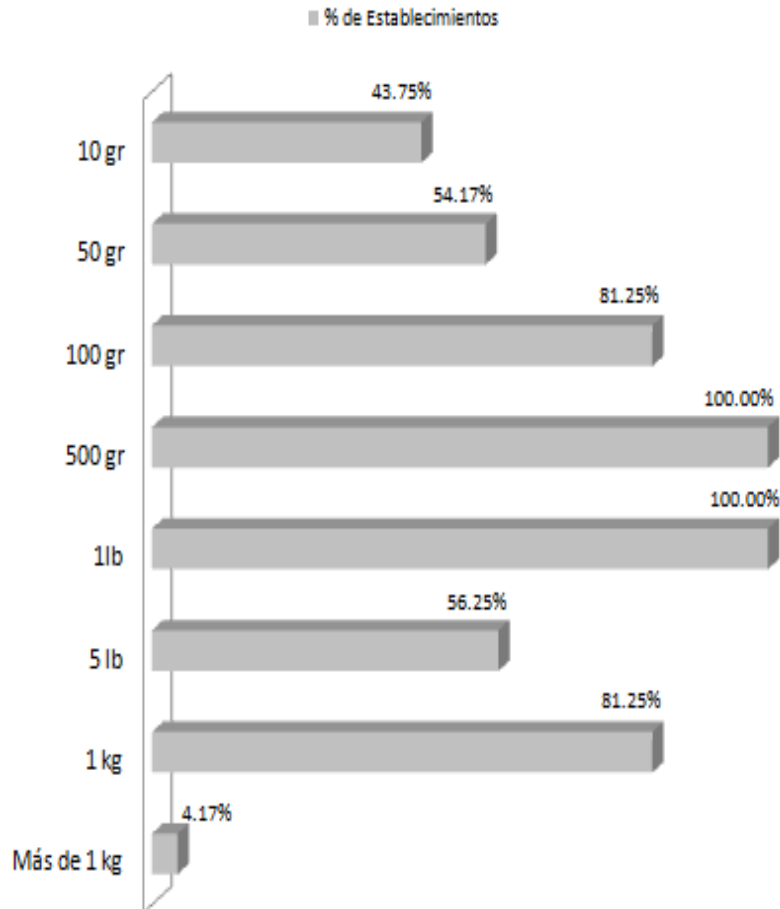


Fuente: Elaboración propia.

Las cantidades de insecticida orgánico, se vende principalmente en tamaños inferiores a 1 Litro.

### Químicos Sintéticos Sólidos

¿En que presentaciones vende los Insecticidas Químicos Sólidos?

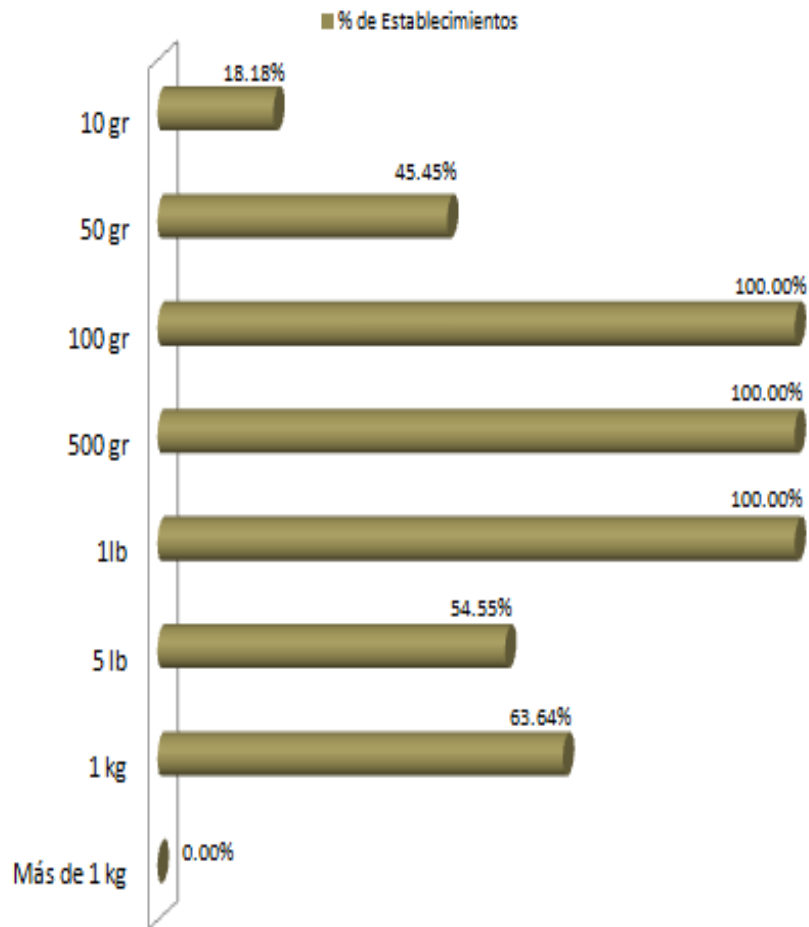


Fuente: Elaboración propia.

Las presentaciones de venta de insecticidas químicos sólidos que predominan en el mercado son las de 500gr y 1 lb, están también la de 100gr y 1 kg.

Orgánicos Sólidos

¿En que presentaciones vende los Insecticidas Organicos Solidos?

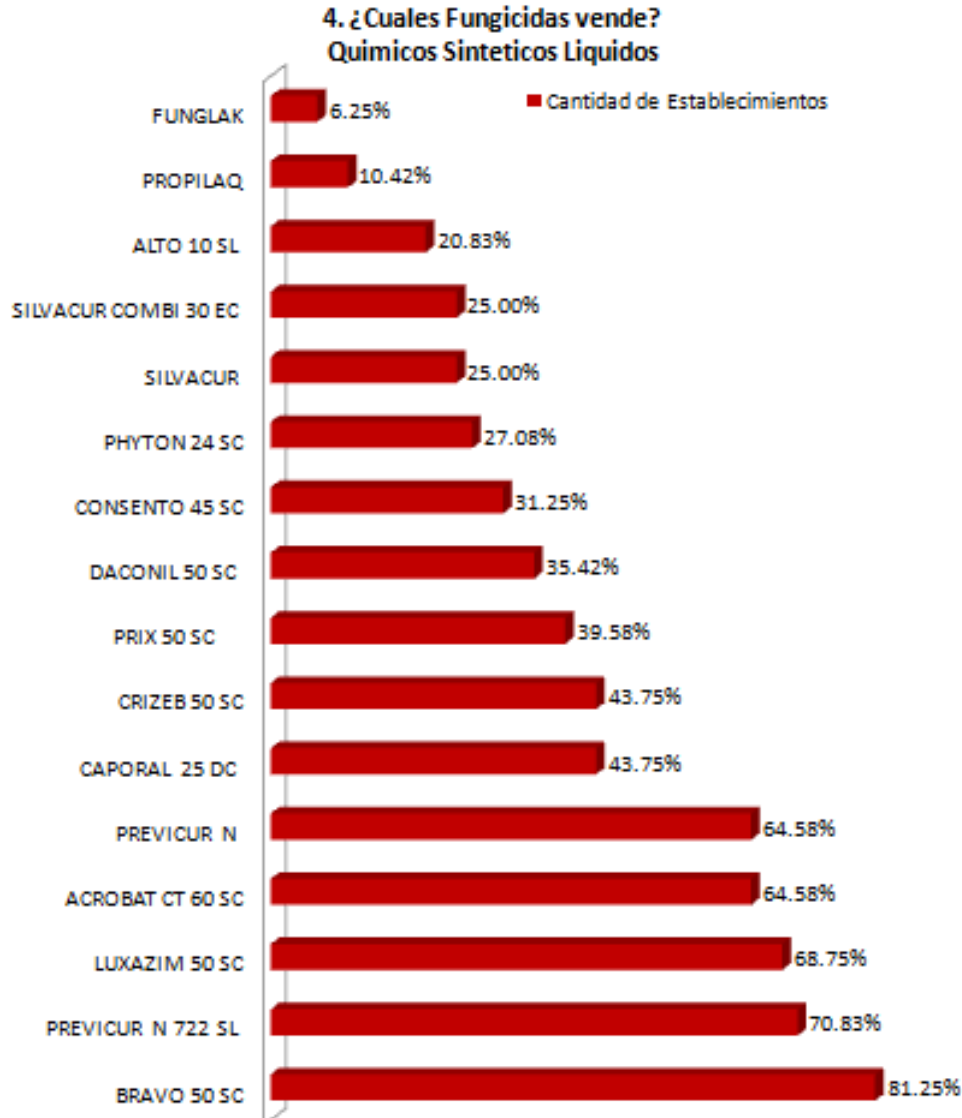


Fuente: Elaboración propia.

En el caso de insecticida solido orgánico, predominan las presentaciones de 100gr, 500gr y 1 Lb.

### **Fungicidas**

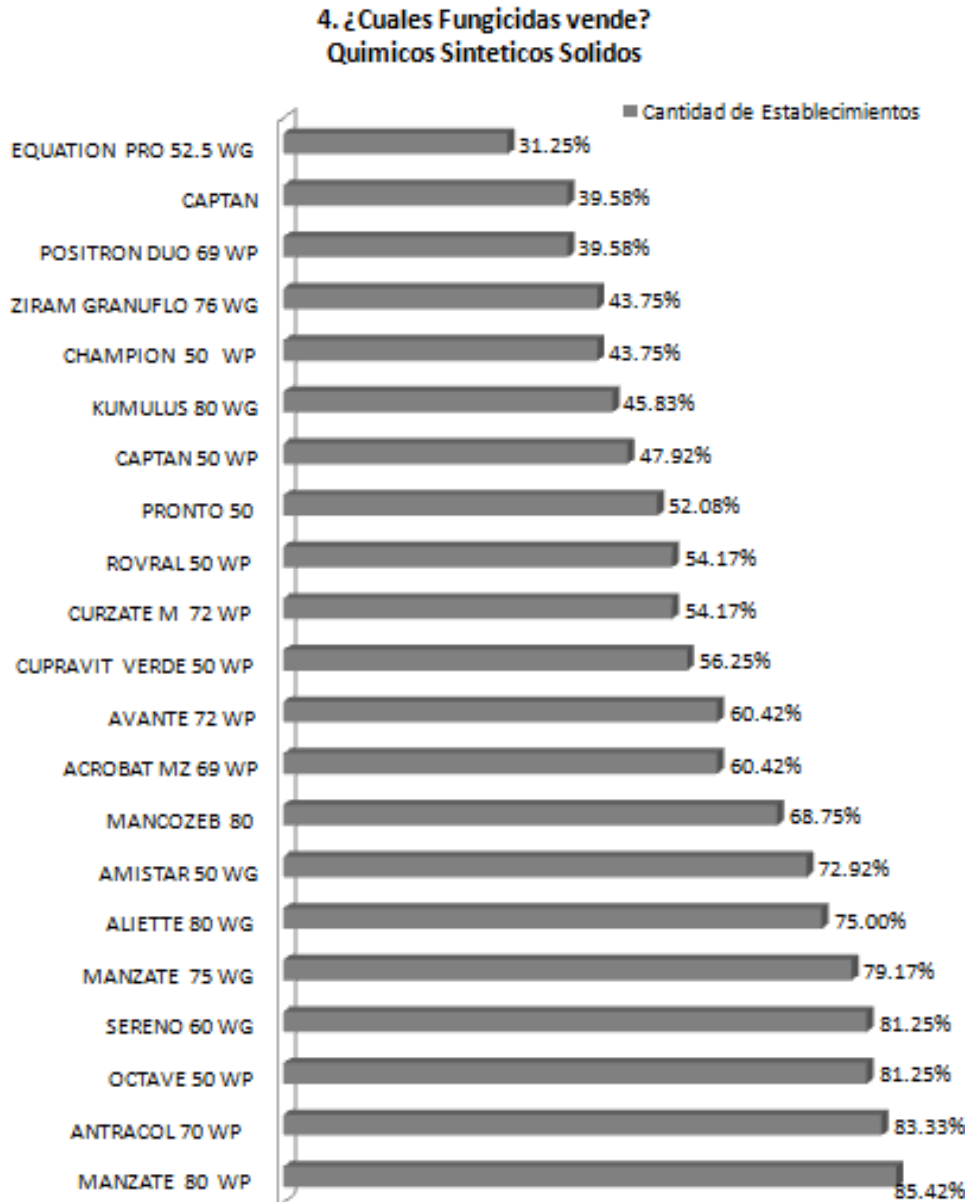
El siguiente grafico muestra los Fungicidas líquidos que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta.



Fuente: Elaboración propia.

BRAVO 50 EC es el fungicida más vendido de los químicos sintéticos líquidos con el 81.25%, luego se encuentran el PREVICUR y LUXAZIM 50 EC con el 70.23% y 68.75% respectivamente de los establecimientos que venden fungicidas químicos. En total son 16 tipos de fungicidas químicos líquidos los de mayor circulación en el mercado de plaguicidas.

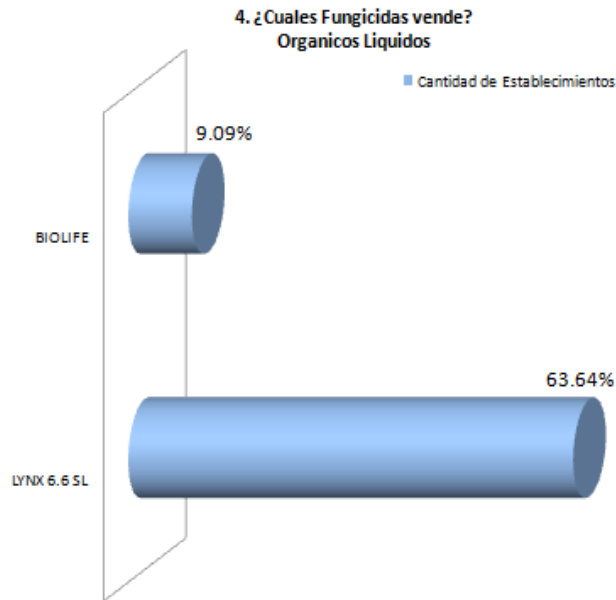
El siguiente grafico muestra los fungicidas químicos sintéticos sólidos que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que el MANZATE 80 WP es el de mayor presencia en los establecimientos con un 85.42%, le sigue ANTRACOL 70 WP con 83.33% y OCTAVE 50 WP y SERENO 60 WG con el 81.25% de los establecimientos. En total son 21 tipos de fungicidas químicos sólidos los de mayor circulación en el mercado.

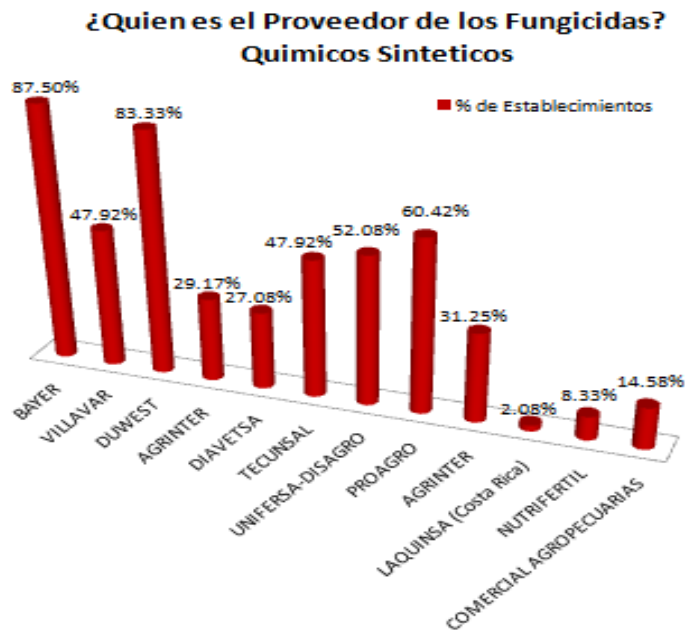
La grafica que a continuación se muestra, presenta los Fungicidas líquidos del tipo orgánicos que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta.



Fuente: Elaboración propia.

En los establecimientos que comercializan fungicidas orgánicos, se determino la comercialización de dos tipos, uno de ellos es el LYNX con un 63.64% de presencia en los establecimientos y el BIOLIFE en el 9.09%, ambos productos son considerados competidores directos por ser orgánicos, pero sustitutos por tener diferentes características del en sus composiciones (no son de NIM).

La grafica siguiente muestra la comparación de proveedores de fungicidas químicos sintéticos en el mercado nacional.

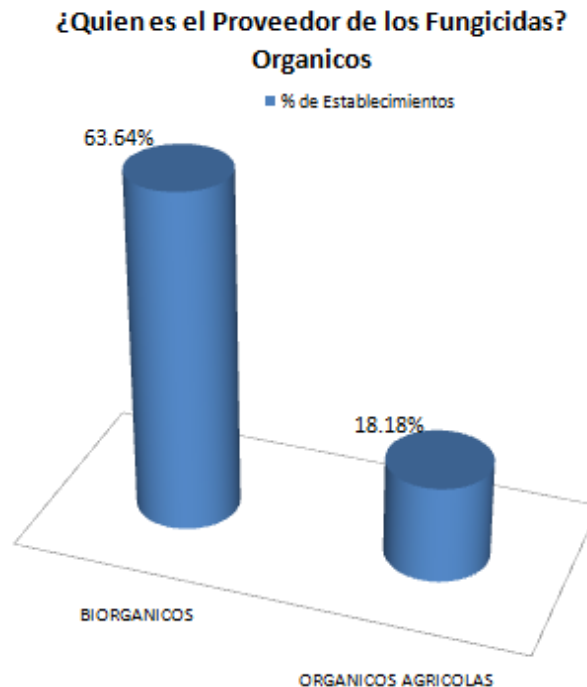


Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que los establecimientos son abastecidos principalmente por los grandes distribuidores de este tipo de insumos, siendo los mismos que dominan el mercado de insecticidas, como DUWEST, BAYER, PROAGRO, UNIFERSA-DISAGRO, TECUNSA y VILLAVAR; teniendo que son estas empresas quienes importan los insumos en su mayoría. Aunque se pudo determinar que no solo estos son quienes distribuyen a todos los establecimientos, sino que también, se encuentran los Mayoristas y Minoristas.

Pero el proveedor cuyos productos tienen mayor presencia en el mercado es dominado por BAYER con 87.50% y DUWEST 83.33%; pero están, PROAGRO con 60.42%, DISAGRO con 52.08%, VILLAVAR y TECUNSA con 47.92% respectivamente de presencia en el total de establecimientos.

En el caso de los proveedores orgánicos de Fungicidas, no es tan alto el número de empresas distribuidoras de los mismos, como se muestra en el gráfico siguiente:



Fuente: Elaboración propia.

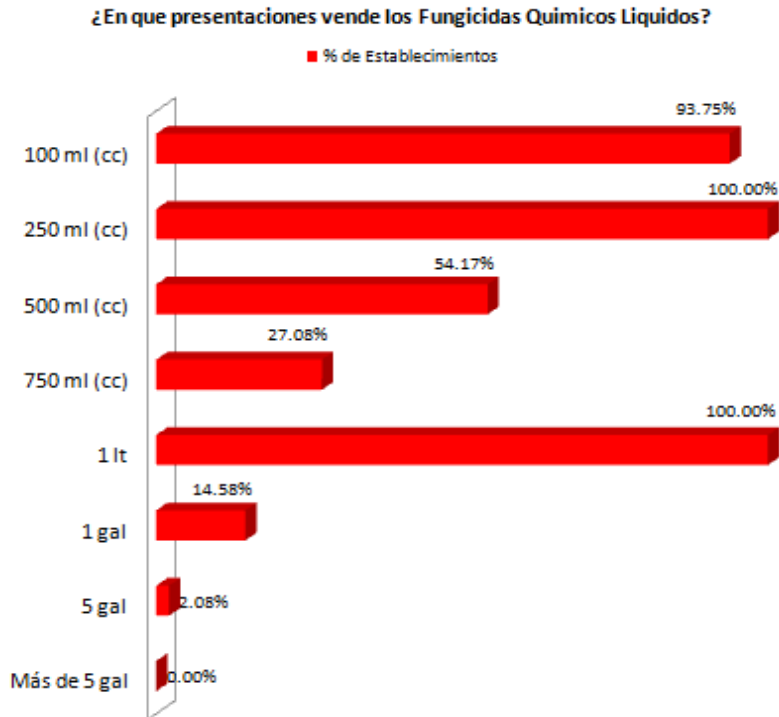
BIORGÁNICOS S.A. de C.V. es el proveedor que tienen mayor presencia en los establecimientos de venta con un 63.64% de los que comercializan fungicidas orgánicos, y el otro distribuidor identificado es ORGANICOS AGRÍCOLAS con un 18.18%.

De las empresas mencionadas, uno es importador directo de los fungicidas, caso de BIORGÁNICOS y el mayorista de ORGANICOS AGRÍCOLAS.

A continuación se plasman las presentaciones en que los establecimientos venden los Fungicidas:



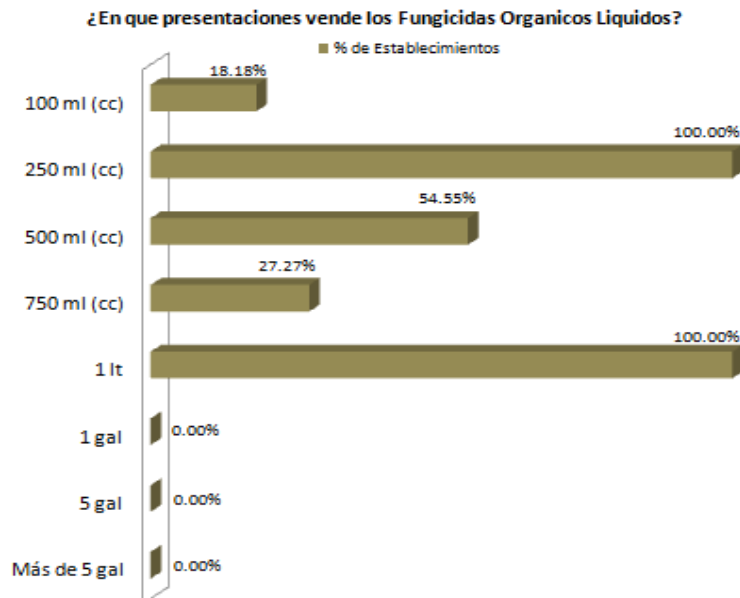
### Químicos Sintéticos Líquidos



Fuente: Elaboración propia.

Las cantidades en que se vende los fungicidas químicos líquidos, son mayormente en 250 ml (cc), 1 Litro y 100 ml (cc).

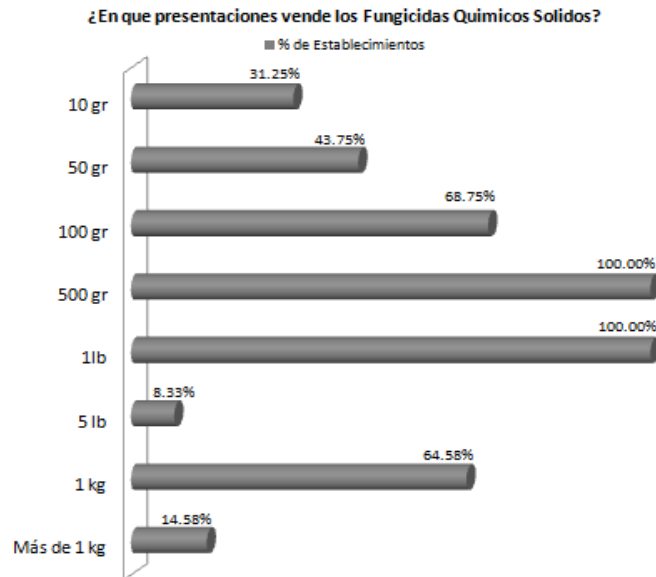
### Orgánicos Líquidos



Fuente: Elaboración propia.

Las cantidades en que se vende los fungicidas orgánicos líquidos, son mayormente en 250 ml (cc), 1 Litro y en menor cantidad de 100 ml (cc).

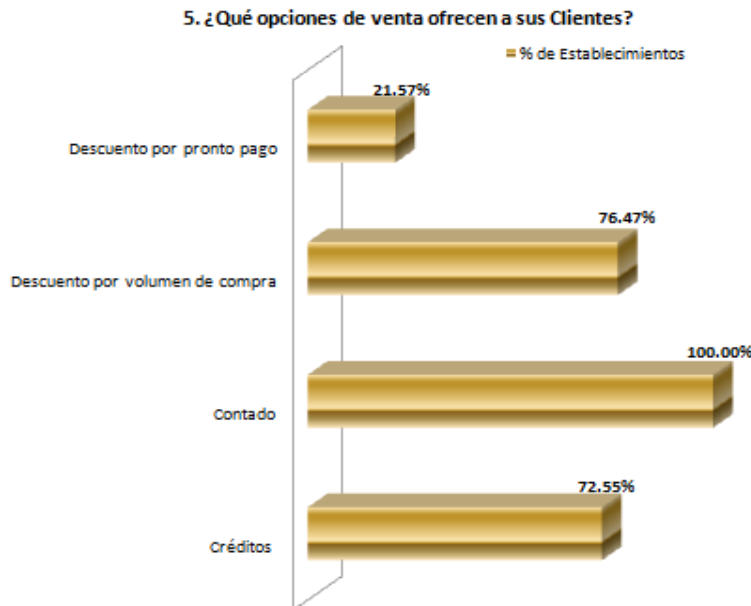
### Químicos Sintéticos Sólidos



Fuente: Elaboración propia.

Las cantidades en que se vende los fungicidas químicos sólidos, son mayormente en 500gr y 1 Lb.

En la pregunta cinco, se identificó las formas de pago que los establecimientos ofrecen a los agricultores, para adquirir los insumos agrícolas, tratándose en esta caso Insecticidas y fungicidas.



Fuente: Elaboración propia.

Todos los establecimientos comercializadores requieren que el pago de la compra sea al contado, un 76.47% dan la opción de descuento por volumen de compra, el 72.55% dan la oportunidad de que el pago por la compra de insumos sea en créditos principalmente a 30 días.

### 6.5.3. Productos existentes en el mercado nacional

Los productos existentes en el mercado nacional, han sido recabados mediante investigación con entidades dedicadas al ramo, recopilación de boletines informativos y entrevistas en lugares de venta de productos.

#### 6.4.5.1. Marcas

Los insumos agrícolas, específicamente los insecticidas y fungicidas comercializados a nivel nacional poseen una marca que los distingue, a diferencia de los fabricados artesanalmente.

Durante la investigación se pudo corroborar la alta cantidad de los dos tipos de plaguicidas analizados en el estudio, de los cuales aproximadamente no menos del 98% son insumos de importación, por lo que de igual manera su marca (nombre del producto) es extranjera.

Los nombres de insumos que se pudieron constatar su presencia en el país son los siguientes:

Tabla 52: Marcas de insecticidas químicos sintéticos líquidos

QUIMICOS SINTETICOS					
INSECTICIDA LIQUIDO					
1	ARRIVO 30 EC	19	KARATE 2.5 EC	37	PENDIMETALINA 50 EC
2	ABACMETINA 1.8 EC	20	K-OBIOL 2,5 EC	38	PERFECTHION
3	ANACONDA 55 EC	21	KURASEM 35 FS	39	PLURAL 20 OD
4	BAYTROID 2.5 EC	22	LARVIN 37.5 SC	40	REGENT 20 SC
5	CIPERMETRINA 25 EC	23	LORSBAN 30 H	41	RIENDA 22.1 EC
6	COMBATE 25 EC	24	LORSBAN 48 EC	42	SEMEVIN 35 F
7	CRUISER 35 FS	25	MALATHION 57 %	43	SISTEMIN 40 EC
8	DECIS 10 EC	26	MALATHION 57 EC	44	SOLVER 48 EC
9	DECIS 2.5 EC	27	MATCH 5 EC	45	SPINTOR 12 SC
10	DIAZINON 60 EC	28	METAPOS 60 EC	46	SUNFIRE 24 SC
11	DIAZOL 60 EC	29	MITAC 20 EC	47	TALCORD 25 EC
12	DIBROM 58 EC	30	MONARCA 11.25 SE	48	TALSTAR 10 EC
13	DISANON 60 EC	31	MTD 600	49	TAMARON 60 SL
14	DISMETRINA 25 EC	32	MURALLA 10 EC	50	THIODAN 35 EC
15	ENDOSULFAN 35 EC	33	MUSTANG MAX	51	THIONIL 35 EC
16	ENGEO 24.7 SC	34	NOMOLT 15 SC	52	VECTOKILLGRANO 27.5 EC
17	FUTUR 30 FS	35	OBERON 24 SC	53	VOLATON 50 EC
18	GALGOTRIN 25 EC	36	PEGASUS 50 SC	54	VYDATE 24 SL
				55	VYDATE AZUL 24 SL

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53: Marcas de insecticidas químicos sintéticos sólidos

QUIMICOS SINTETICOS			
INSECTICIDAS SOLIDOS			
1	ACTARA 25 WG	18	MARSHALL 25 TS
2	AVAUNT 30 WG	19	MENSUROL 50 WP
3	BRIGADIER 0.3 GR	20	METOEZELL 90 SP
4	BUPROFEZIN 25 WP	21	MIREX-S 0,3 GB
5	CARACOLEX 5.95 RB	22	MOCAP 10 GR
6	CONFIDOR 70 WG	23	MOLUX 6 GB
7	DECIS GRAN 0.2 DP	24	NEMACUR 10 GR
8	FOLEY 2 DP	25	PROCLAIM 5 SG
9	FOLIKILL 2DP	26	RESCATE 20 SP
10	FURADAN 10 GR	27	SHERIFF 25 DS
11	FURADAN 5 GR ULTRA	28	STANDARD AGRICOLA
12	FURADAN 10 GR ULTRA	29	TEMIK 15 GR
13	GAUCHO 70 WS	30	TRIGARD 75 WP
14	KRISOL 80 SC	31	VOLATON 1.5 GR
15	LANNATE 90 WP	32	VOLATON 2.5 GR
16	LARVIN 1 GR	33	VOLATON 1.5 DP
17	LASH 90 SP		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Marcas de insecticidas orgánicos naturales (líquidos y sólidos)

ORGANICOS		ORGANICOS	
INSECTICIDAS LIQUIDOS		INSECTICIDAS SOLIDOS	
1	NEEM X 0.40 SL	1	NEW BT 6.4 WP
2	NEWMEKTIN 1.8 EC	2	FORAMIL 90 SP
3	TREBON 10 EC	3	DIPEL 6.4 WG
4	ABAMECTIN 1.8 EC	4	JAVELIN 6,4 WG
5	ACARAMIK 1.8 EC		
6	ACARAMIK 1.8 EC		
7	INIMECTIN 1.8 EC		
8	OLIMPO 1.8 EC		
9	VERTIMEC 1.8 EC		
10	Sin Marca 1		
11	Sin Marca 2		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Marcas de fungicidas químicos sintéticos líquidos

QUIMICOS SINTETICOS			
FUNGICIDAS LIQUIDOS			
1	ACROBAT CT 60 SC	18	LUXAZIM 50 SC
2	ALFAN 45 EC	19	MERTECT 50 SC
3	ALTO 10 SL	20	ONIX 25 SC
4	BELAPLUS	21	OPUS 12.5 SC
5	BRAVO 50 SC	22	PHYTON 24 SC
6	CAPORAL 25 DC	23	PRECUR
7	CONSENTO 45 SC	24	PREVICUR N 722 SL
8	CRIZEB 50 SC	25	PREVICUR N
9	CROTONOX 50 SC	26	RODAZIM 50 SC
10	DACONIL 50 SC	27	ROYZELL 25 EC
11	DEROSAL 50 SC	28	SCORE 25 EC
12	DITHANE 43 SC	29	SILVACUR
13	DUETT 25 SC	30	SILVACUR COMBI 30 EC
14	FLONEX 40 SC	31	SPORTAK 45 EC
15	FOLIO GOLD 44 SC	32	TEBUTRIANOL 30 EC
16	KAL-SIL 72 SC	33	FUNGLAK
17	KASUMIN 2 SL	34	PROPILAQ
		35	PRIX 50 SC

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56: Marcas de fungicidas químicos sintéticos sólidos

QUIMICOS SINTETICOS					
FUNGICIDAS SOLIDOS					
1	ACROBAT MZ 69 WP	15	CURZATE M 72 WP	29	MILOR 72 WP
2	AGRI-MYCIN 16.5 WP	16	CUPRAVIT VERDE 50 WP	30	OCTAVE 50 WP
3	AGRIMICIN 100	17	EQUATION PRO 52.5 WG	31	POLYRAM 80 WG
4	ALIETTE 80 WG	18	FLINT 50 WG	32	POSITRON DUO 69 WP
5	AMISTAR 50 WG	19	FOLPAN 48 SC	33	PRONTO 50 WP
6	ANTRACOL 70 WP	20	FOSETIL-AL 80 WP	34	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP
7	AVANTE 72 WP	21	KOCIDE 53.8 WG	35	ROVRAL 50 WP
8	BAYFIDAN TRIPLE	22	KOCIDE 77 WP	36	RHODAX 70 WP
9	BAYFIDAN DUO 1.4 GR	23	KOP HIDROXIDE 50 WP	37	SERENADE 10 WP
10	BELLIS 38 WG	24	KUMULUS 80 WG	38	SERENO 60 WG
11	BENOMIL DAF 50 WP	25	MANZATE 75 WG	39	SULCOX 50 WP
12	CAPTAN	26	MANZATE 80 WP	40	TERRAMICINA AGRÍCOLA
13	CAPTAN 50 WP	27	MANCOZEB 80	41	VERITA 71 WG
14	CHAMPION 50 WP	28	MILOR 72 WP	42	ZIRAM GRANUFLO 76 WG

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57: Marcas de fungicidas orgánicos naturales sólidos y líquidos

ORGANICOS		ORGANICOS
FUNGICIDAS LIQUIDOS		FUNGICIDAS SOLIDOS
1	LYNX 6.6 SL	
2	BIOLIFE	

Fuente: Elaboración Propia

### 6.4.5.2. Precios

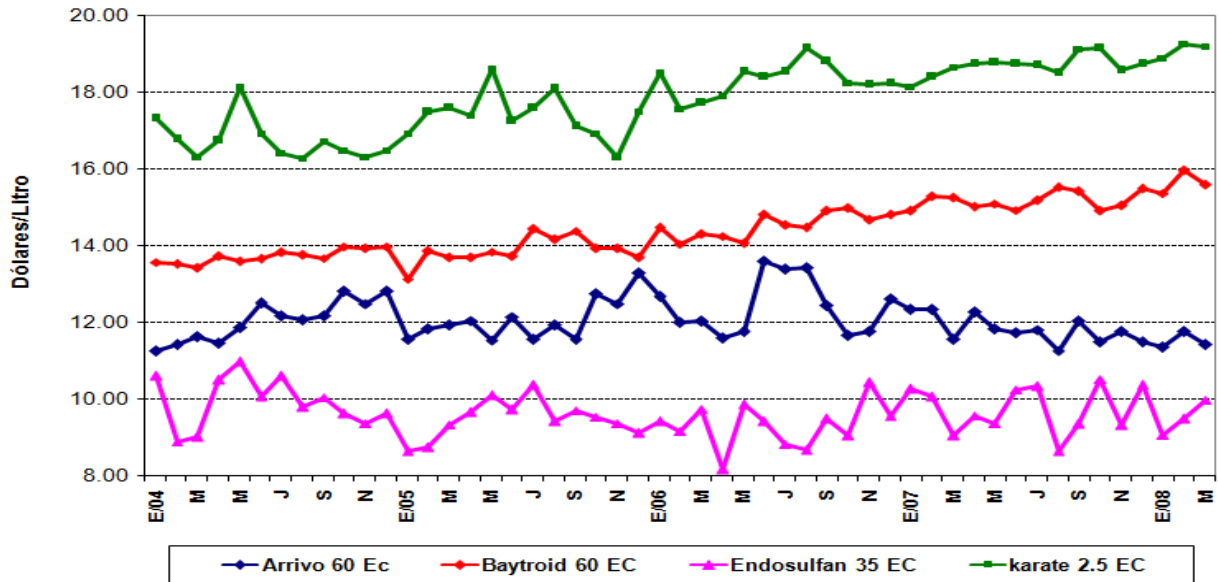
Los precios de estos productos si bien están relacionados con una marca distintiva, pueden variar en valor de acuerdo al importador, o al canal donde se comercialice, al establecimiento que los distribuye o a la zona donde se vende. Por lo que los precios se puede decir con propiedad que no son estáticos en el tiempo, ya que pueden variar por varios factores.

También se detecta que el precio del producto está relacionado con la presentación, tamaño, etc. Además de los periodos de cosecha, también se relacionan con el precio del petróleo a nivel internacional, ya que este tipo de insumos están relacionados con el mismo, no solo en cuestiones de transporte, sino que hay muchos de estos productos que en su proceso también es utilizado.

Los precios recabados en la investigación son un promedio manejado al consumidor final en el año 2007 y algunos manejados en los inicios del 2008, estos se presentan más adelante, también se muestra la tendencia en los precios al consumidor de algunos insecticidas y fungicidas de mayor circulación en el mercado nacional, sean estos orgánicos o químicos sintéticos.

A continuación se presenta la tendencia de precios de algunos insecticidas y fungicidas Químicos sintéticos utilizados en el país, proporcionada por la Asociación de Proveedores Agrícolas (APA):

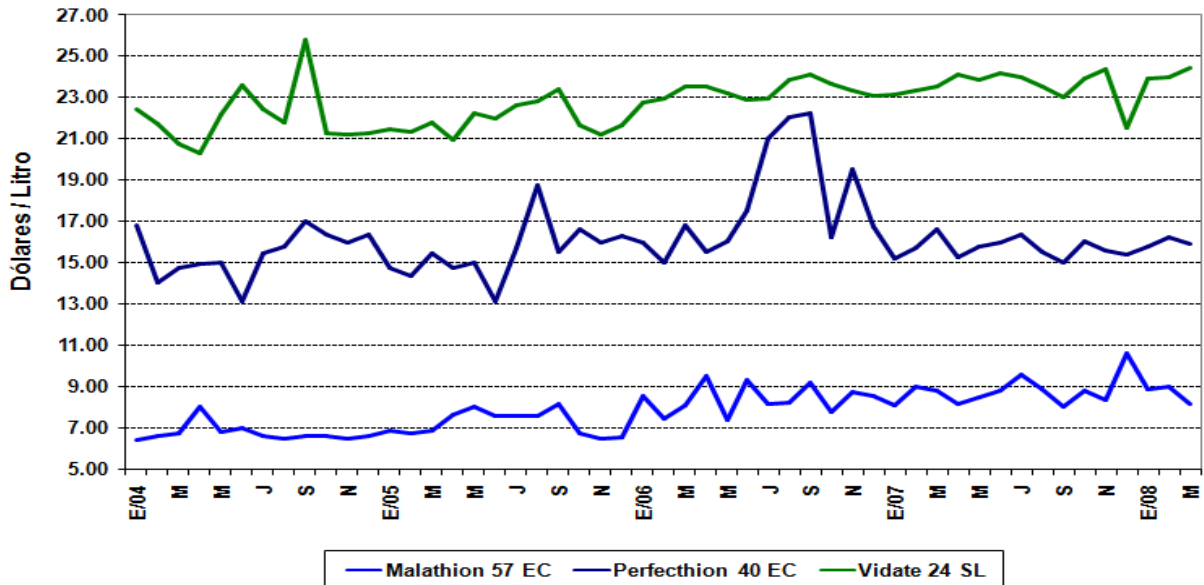
**Precios al Consumidor de Insecticidas Líquidos  
Enero 2004-Marzo 2008**



Fuente: Elaboración propia.

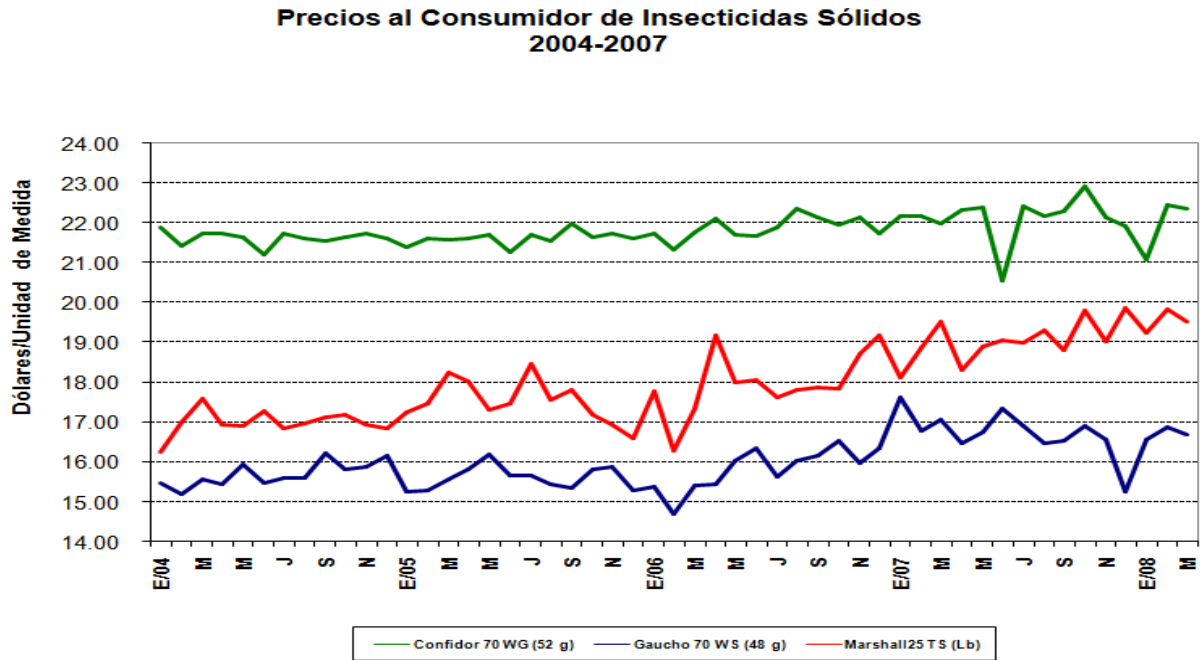
Grafico. Tendencia de precios de los insecticidas mayormente comercializados en el país. (APA 2008)

**Precios al Consumidor de Insecticidas Líquidos  
2004-2008**



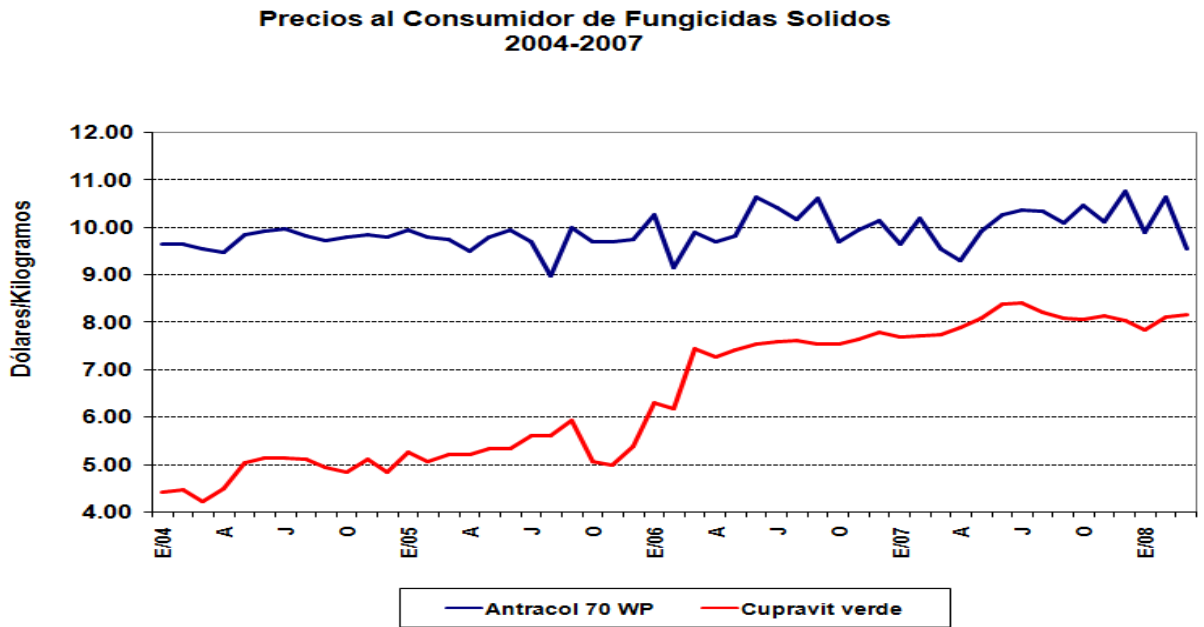
Fuente: Elaboración propia.

Grafico. Tendencia de precios de los insecticidas mayormente comercializados en el país. (APA 2008)



Fuente: Elaboración propia.

Grafico. Tendencia de precios de los fungicidas mayormente comercializados en el país. (APA 2008)



Fuente: Elaboración propia.

Grafico. Tendencia de precios de los fungicidas mayormente comercializados en el país. (APA 2008)



### 6.4.5.3. Distribuidores / Comercializadores Locales

Los distribuidores o comercializadores nacionales establecidos en el mercado, son los considerados como competidores, siempre y cuando estos oferten insumos agrícolas de insecticidas y fungicidas.

Estos lugares pueden ir desde una empresa dedicada a la importación para distribuirlos y comercializarlos localmente, así como establecimientos dedicados a vender estos productos, como los agroservicios o empresas independientes que no importan insumos del extranjero, sino que lo adquieren ya en el país para vender al Mayoreo o al por Menor.

Los establecimientos recabados en la investigación, se pueden clasificar en dos tipos, los que importan los productos del exterior para vender localmente y los que solo comercializan o venden en el país, ambos se presentan a continuación:

#### Distribuidores de Insecticidas / Fungicidas

La mayor cantidad de empresas que importan estos productos son Miembros de la Asociación de Proveedores Agrícolas (APA), entidad que tiene una participación en el mercado del 85% de los plaguicidas según cifras oficiales.

#### Comercializadores (Mayoristas o Minoristas)

Se distinguen los minoristas como la mayoría de Agroservicios, encontrándose en mayor cantidad en las áreas rurales; también se encuentran establecimientos mayoristas quienes en su mayoría están ubicados en San Salvador pero encontrándose además en la zona Rural.

En resumen los datos anteriores referentes a Marcas de Insecticidas y Fungicidas e ingrediente activo se presentan a continuación:

Tabla 58: Insecticidas líquidos químicos sintéticos en el Mercado Nacional

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO
ARRIVO 30, 60 EC	CIPERMETRINA	MITAC 20 EC	AMITRAZ
AB ACMETINA 1.8 EC	AMETRINA	MONARCA 11.25 SE	BETA-CIFLUTRINA
ABACONDA 55 EC	CIPERMETRINA+ CLORPIRIFOS	MTD 600	METAMIDOFOS
BAYTROID 2.5 EC	CYFLUTRIN	MURALLA 10 EC	IMIDACLOPRID
CIPERMETRINA 25 EC	CIPERMETRINA	MUSTANG MAX	
COMBATE 25 EC		NOMOLT 15 SC	TEFLUBENZURON
CRUISER 35 FS	THIAMETOXAN	OBERON 24 SC	SIPEROMESIFEN
DECIS 2.5 EC	DELTAMETRINA	PEGASUS 50 SC	DIAFENTIURON
DIAZINOM 60 EC	DIAZINOM	PENDIMETALINA 50 EC	PEDIMENTALINA
DIAZOL 60 EC	DIAZINOM	PERFECTHION	
DIBROM 58, 60 EC	NALED	PLURAL 20 CD	
DISANON 60 EC		REGENT 20 SC	FIPRONIL
DISMETRINA 25 EC		RIENDA 22.1 EC	

ENDOSULFAN 35 EC	ENDOSULFAN	SISTEMIN 35 F, 40 EC	DIMETOATO
ENGE0 24.7 EC	CIHALOTRINA+THIAVEMETO XAN	SPINTOR 12 SC	SPINOSAD
FUTUR 30FS		SUNFIRE 24 SC	
GALGOTRIN 25 EC	CIPERMETRINA	TALCORD 25 SC	PERMETRINA
KARATE 2.5 EC	LAMB DA CIHALOTRINA	TALSTAR 10 EC	BIFENTRIN
K-OBIOL 2.5 EC	DELTAMETRINA	TAMARON 60 SL	METHAMIDOPHOS
KURASE M 35 FS	TIODICAR B	THIODAN 35 EC	ENDOSULFAN
LARVIN 37.5 SC	TIDIOCAR B	THIONIL 35 EC	ENDOSULFAN
LORSBAN 30 H	CLORPIRIFOS	VECTOKILLGRANO 27.5 EC	BUTOXIDO DE PIPERONILO + DELTAMATRINA
MALATHION 57%, 57 EC		VOLATON 50 EC	PHOXIM
MATCH 5 EC	LUFENURON	VYDATE 24 SL	OXAMIL
METAFO5 60 EC		VYDATE AZUL 24 SL	OXAMIL

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 59: Insecticidas Sólidos químicos sintéticos en el Mercado Nacional**

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO
ACTARA 35 WG	THIAMETOXAN	MARSHALL 25 TS	CARBOSULFAN
AVAUNT 30 WG	INDOXACARB	MENSUROL 50 WP	
BRIGADIER 0.3 GR	BIFENTRIN	METOEZELL 90 SP	METOMIL
BUPROFEZIN 25 WP	BIFENTRIN	MIREX-S 0.3 GB	SULFLURAMIDA
CARACOLEX 5.95 RB	METALDEIDO-METOMIL	MOCAP 10 GR	ETOPROFOS
CONFINDOR 70 WG	IMIDACLOPRID	MOLUX 6 GB	METALDEHIDO
DESCIS GRAN 0.2 DP	DELTAMETRINA	NEMACUR 10 GR	FENAMIFOS
FOLEY DP	METHIL-PARATHION	PROCLAIM 5 SG	EMAMECTIN BENZOATO
FOLIKILL 2 DP	PARATHION METHIL	RESCATE 20 SP	
FURADAN 5, 10 GR ULTRA	CARBOFURAN	SHERIFF 25 DS	CARBOSULFAN
GAUCHO 70 WS	IMIDACLOPRID	STANDARD AGRICOLA	
KRISOL 80 SC		TEMIX 15 GR	ALDICARB
LANNATE 90 WP	METOMIL	TRIGAR D 75 WP	CIROMAZINA
LARVIN 1 GR	TIODICARB	VOLATON 1.5, 2.5 GR	PHOXIN
LASH 90 SP	METOMIL	VOLATON 1.5 DP	PHOXIN

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 60: Insecticidas Líquidos y Sólidos Orgánicos Naturales en el Mercado Nacional**

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO
NEEM X 0.4 SL	AZARIDACTHINA	INIMECTIN 1.8 EC	ABAMECTINA
NEWMECTIN 1.8 EC	ABAMECTINA	OLIMPO 1.8 EC	ABAMECTINA
TREBON 10 EC	ETOFENPROX	VERTIMEC 1.8 EC	ABAMECTINA
ABAMECTIN 1.8 EC	ABAMECTINA	SIN MARCA 1	NIM-AJO-CHILE
AKARAMIK 1.8 EC	ABAMECTINA	SIN MARCA 2	MIM-AJO-MAMEY-ANONA-CACAO

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61: Insecticidas orgánicos sólidos

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO
NEW BT 6.4 WG	BACILLUS THURINGIENSIS
FORAMIL 90 SP	BACILLUS THURINGIENSIS
DIPEL 6.4 WG	BACILLUS THURINGIENSIS
JAVELIN 6.4 WG	BACILLUS THURINGIENSIS

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62: Fungicidas Líquidos Químicos Sintéticos en el Mercado Nacional

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO
ACROBAT CT 60 SC	CLOROTALONILO+DIMETOMORF	LYNX	
ALFAN 45 EC	PROCLORAZ	LUXAZIM 50 SC	CARBENDAZIN
ALTO 10 SL	CYPROCONAZOLE	NERTETC 50 SC	
BELAPLUS	COMPOSICION+CONCENTRACION	ONIX 25 SC	CARBENDAZIN+PROPICONAZOL
BIOLIFE		OPUS 12.5 SC	EPOXICONAZOL
BRAVO 50 SC	CLOROTALONILO	PHYTON 24 SC	SULFATO DE COBRE
CAPORAL 25 DC	TRIADIMENOL	PRECUR	
CONSENTO 45 SC	FINAMIDONA+PROPAMOCARB	PREVIUR N 722 SL	PROPANOCARB
CRIZEB 50 SC	CARBENDAZIN	PREVIUR N	PROPANOCARB
CROTONOX 50 SC		PRIX 50 SC	
DACONIL 50 SC		PROPILAQ	PROPICONAZOL
DEROSAL 50 SC	CARBENDAZIN	RODAZIM 50 SC	CARBENDAZIN
DITHANE 43 SC	MANCOZEB	ROYZELL 25 EC	TRIADIMENOL
DUETT 25 SC	CARBENDAZIN+EPOXICONAZOL	SCORE 25 EC	DIFENOCONAZOL
FLONEX 40 SC	MANCOZEB	SILVACUR	TEBUCONAZOL-TRIADIMENOL
FOLIO GOLD 44 SC	CLOROTALONILO+METALAXIL-M	SILVACUR COMBI 30 EC	TEBUCONAZOL-TRIADIMENOL
FUNGLAK	MANCOZEB+OXIDO AZUFRE	SPORTAK 45 EC	
KAL-SIL 72 SC	KASUGANICIN	TEBUTRIANOL 30 EC	TEBUCONAZOL-TRIADIMENOL

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63: Fungicidas Sólidos Químicos Sintéticos en el Mercado Nacional

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO
ACROBAT MZ 69 WP	DIMETOMORF+MANCOZEB	KOCIDE 53.8 WG, 77 WP	HODROXIDO DE COBRE
AGRI-MYCIN 16.5 WP	ESTREPTOMICINA+OXITETRACICLIN A	KOP HIDROXIDE 50 WP	
AGRIMICIIN 100	OXITETRACICLINA+ESTREPTOMICIN A	KUMULUS 80 WG	
ALIETTE 80 WG		MANZATE 75 WG, 80 WP	MANCOZEB
AMISTAR 50 WG	AZOXISTROBINA	MANCOZEB 80	MANCOZEB
ANTRACOL 70 WP	PROPINEB	MILOR 72 WP	MANCOZEB+METALAXIL
AVANTE 72 WP	MATALAXIL+MANCOZEB	OCTAVE 50 WP	
BYFIDAN TRIPLE		PYRAM 80 WG	

BYFINDAN DUO 1.4 GR		POSITRON DUO 69 WP	PROPINEB+PROBALICARB
BELLIS 38 WG	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN	PRONTO 50	BENOMIL
BENOMIL DAF 50 WP	BENOMIL	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	MANCOZEB+METALAXIL-M
CAPTAN	CAPTAN	ROVRAL 50 WP	
CATAN 50 WP	CAPTAN	RHODAX 70 WP	
CHAMPION 50 WP	HIDROXIDO DE COBRE	SERENADE 10 WP	BACILLUS SUBTILIS
CURAZE M 72 WP	CIMOXANIL+MANCOZEB	SERENO 60 WG	
CUPRAVIT VERDE 50 WP	OXICLORURO DE COBRE	SULCOX 50 WG	OXICLORURO DE COBRE
EQUATION PRO 52.5 WG	CYMOXAMIL+FAMOXADONA	TERRAMINA AGRÍCOLA	TERRAMICINA
FLINT 50 WG		VERITA 71 WG	FENAMIDONA+FOSETIL AL
FOLPAN 48 SC	FOLPET	ZIRAM GRANUFLO 76 WG	ZIRAM
FOSETIL-AL 80 WP	FOSETILAL		

Fuente: Elaboración propia.

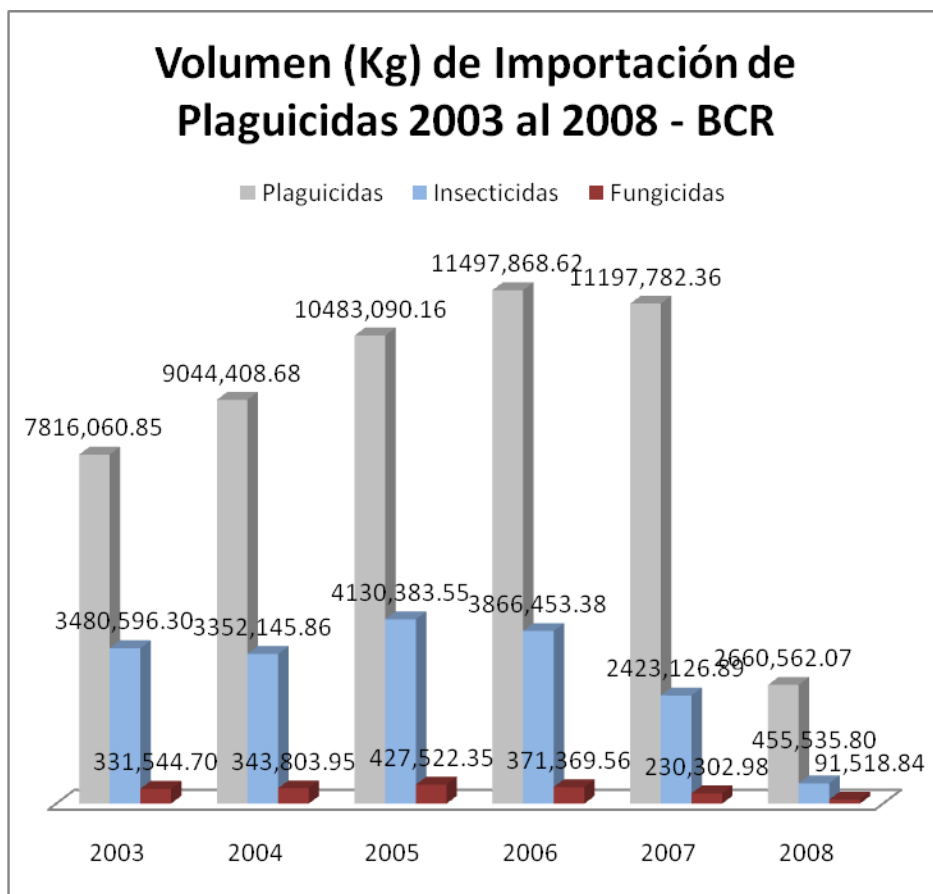
**Tabla 64: ungicidas Líquidos Orgánicos en el Mercado Nacional**

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO
LYNX 6.6 SL	COMPOSICION+CONCENTRACION
BIOLIFE	

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.5.4. Importación de plaguicidas

En la siguiente grafica se muestran los volúmenes de importación (sólidos + líquidos) de plaguicidas en los últimos cinco años, incluyendo parte del presente en el cual la cifra sigue aumentando.



Fuente: Balanza de Pagos del BCR

La tendencia en la importación de plaguicidas que muestra la grafica es creciente desde el 2003 al 2006 en 14% aproximadamente, pero en el 2007 presenta una disminución en la importación pero no tan significativa.

Cuando se trata del tipo de insumo específico, los herbicidas ocupan el primer lugar en cantidad de importación, le siguen los insecticidas y fungicidas en segundo y tercer lugar respectivamente. Estos dos últimos tipos de insumos son de análisis considerados como competencia.

La tendencia en importación que reflejan los insecticidas y fungicidas es casi constante en los años 2003 al 2005, ya en el 2006 tuvo su decrecimiento de aproximadamente 38% en ambos insumos.

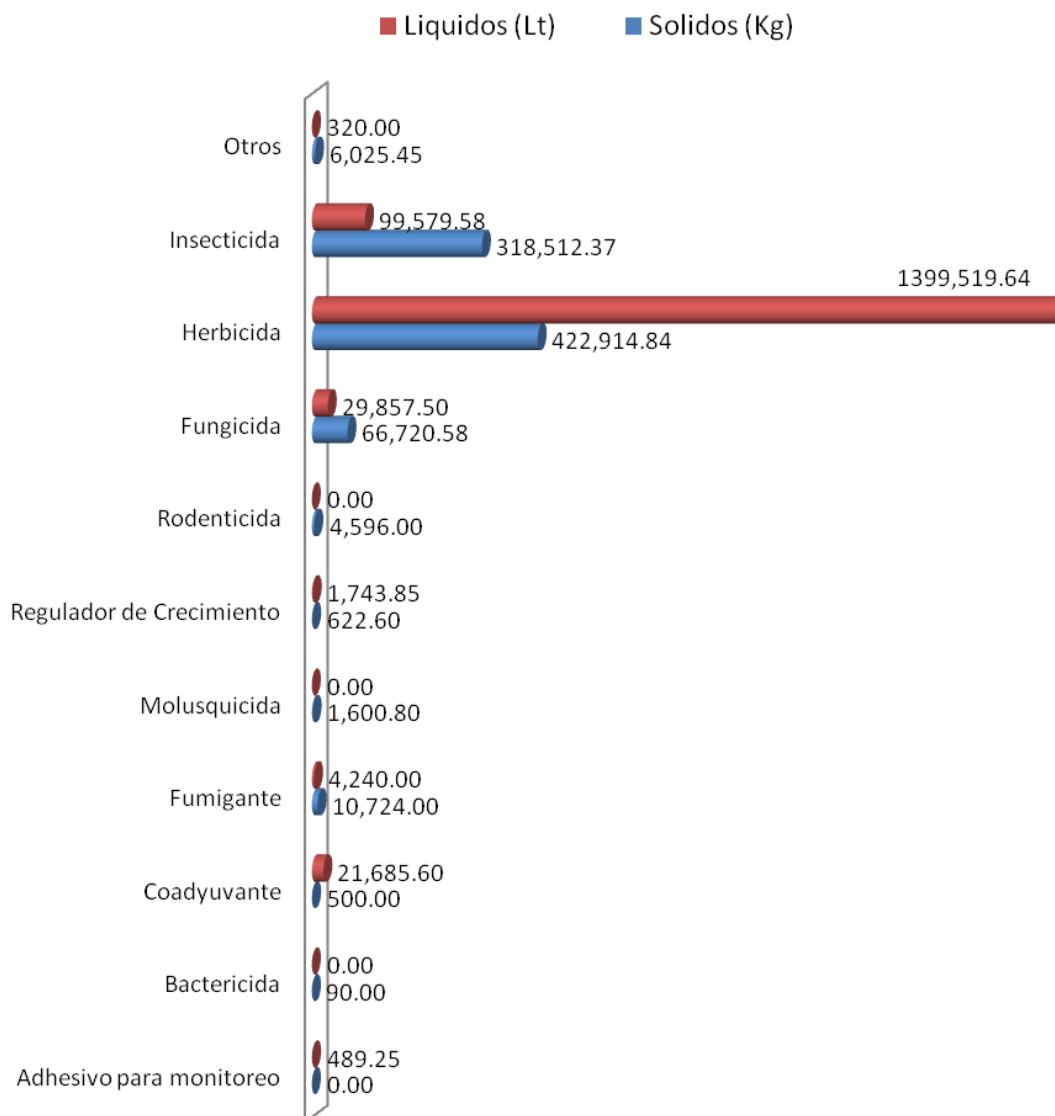
La participación que tienen los insecticidas y fungicidas en niveles de importación dentro de los plaguicidas es de aproximadamente el 39% y 4% respectivamente.

### 6.5.5. Importaciones de insecticidas / fungicidas

La Asociación de Proveedores Agrícolas (APA), representa al 85% de las importaciones de Insumos Agrícolas, aunque las cifras mostradas por la APA comparadas con las del BCR para el 2007 muestran que podría ser aun más.

La grafica siguiente muestra las importaciones por tipo de plaguicida que realiza la APA, tanto solidos como liquidos.( Ver Anexos 5. IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y PROHIBICIONES)

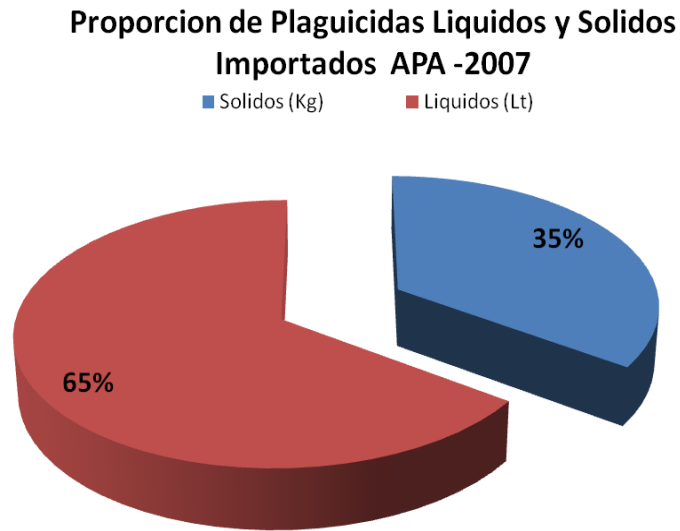
### Importacion de Plaguicidas APA - 2007



Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

Estos datos confirman que los Herbicidas representan la mayor cantidad en las importaciones de plaguicidas, seguido de los insecticidas y fungicidas en segundo y tercer lugar respectivamente, al igual que los datos del BCR.

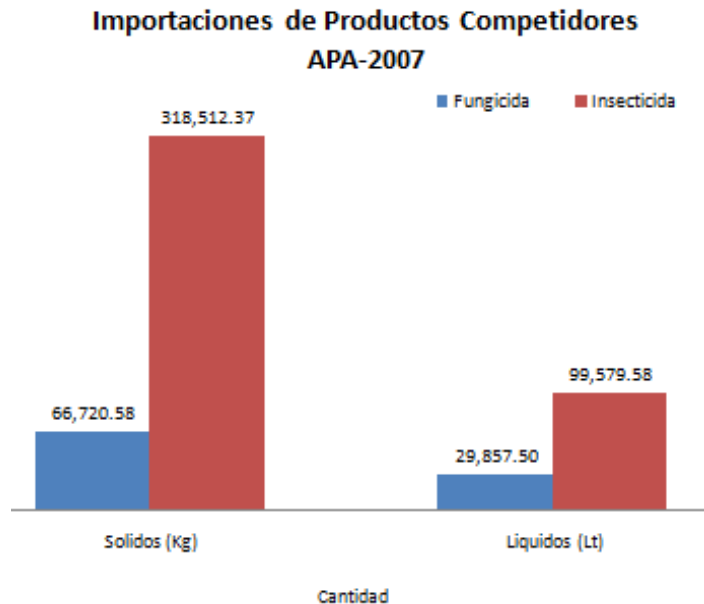
El siguiente grafico muestra la proporcion de las importaciones de plaguicidas liquidos y solidos.



Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

Como se puede apreciar en general los plaguicidas importados son en su mayoría liquidos en un 65% y el resto solidos. Pero este valor se debe a la gran cantidad de herbicidas liquidos que aportan las importaciones.

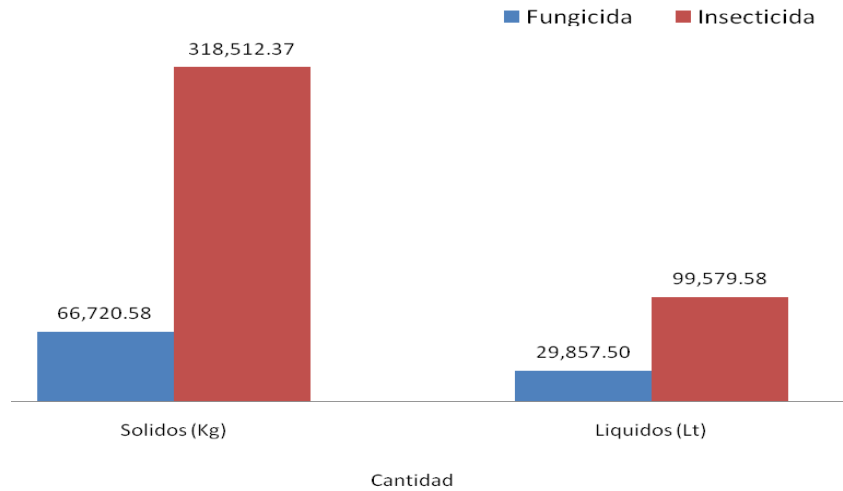
Estos datos en cifras son como muestra la grafica a continuación:



Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

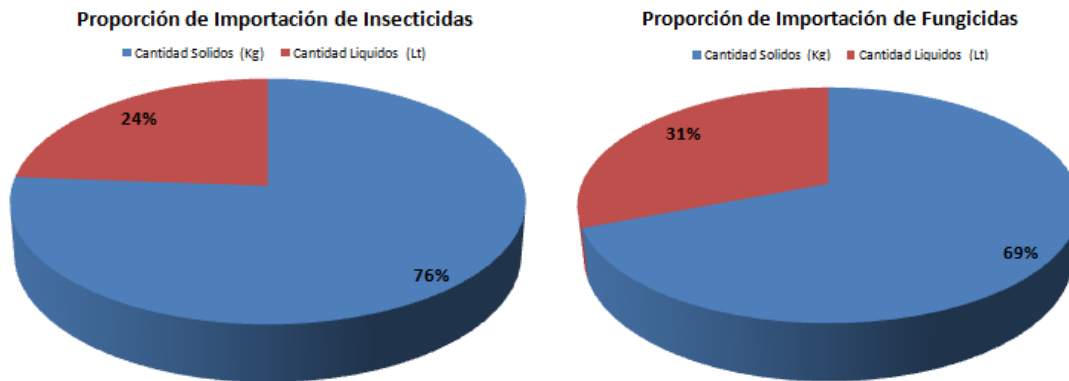
En términos particulares las importaciones de productos competidores que son insecticidas y fungicidas, se aprecia que la importación de los insecticidas es mucho mayor en 251,791.79 kg que los fungicidas, al igual que los sólidos siendo mucho mayor en 69,722.08 Lt.

### Importaciones de Productos Competidores APA-2007



Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

Las cantidades anteriores se ven reflejadas en las graficas siguientes:



Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)



#### 6.4.5.4. Importaciones de insecticidas y fungicidas

Las empresas que son miembros de APA (2007), reflejan los niveles de importaciones mostrados a continuación:

Tabla 65: Tabla de importaciones de insecticidas y fungicidas, APA 2007

<b>Importador Nacional de Insecticidas</b>			
	<b>Solidos (Kg)</b>		<b>Liquidos (Lt)</b>
DUWEST EL SALVADOR S.A.	271,605.38	PROAGRO	46,081.60
BAYER S.A. (DIV. ANIMAL HEALTH)	34,889.96	AGRINTER S.A. DE C.V.	12,708.00
Otros	12,016.62	DUWEST EL SALVADOR S.A.	12,159.00
	318,511.96	BAYER S.A. (DIV. ANIMAL HEALTH)	7,404.00
		Otros	21,226.98
<b>Distribuidor Internacional (Exportador) de Insecticidas</b>			
	<b>Solidos (Kg)</b>		<b>Liquidos (Lt)</b>
DUWEST INC.	271,605.80	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	44,463.80
BAYER, S.A.	34,889.96	DOW AGROSCIENCES	17,463.00
Otros	12,016.62	DUWEST INC.	12,159.00
		BAYER, S.A.	8,823.38
		Otros	4,727.60
<b>Distribuidor Internacional (Exportador) de Fungicidas</b>			
	<b>Solidos (Kg)</b>		<b>Liquidos (Lt)</b>
SALDECO	30,000.00	SYNGENTA	9,696.00
BIESTERFELD	14,600.00	BAYER, S.A.	4,580.25
DUWEST INC.	7,167.80	BASF DE COSTA RICA S.A.	3,144.00
Otros	14,266.78	ROTAM AGROCHEMICAL CO., LTD.	2,000.00
		ZELL CHEMIE INTERNACIONAL	1,800.00
		GRUPO BIOQUIMICO MEXICANO, S.A.	1,572.00
		MARKETING ARM	1,471.25
		INSECTICIDAS INTERNACIONALES C.A	1,260.00
		Otros	4,650.00
<b>País de Origen de las importaciones de Insecticidas</b>			
	<b>Solidos (Kg)</b>		<b>Liquidos (Lt)</b>
MEXICO	240,403.20	BELGICA	42,680.00
USA	64,800.10	ARGENTINA	35,064.00
Otros	13,309.18	COLOMBIA	20,842.60
		USA	17,874.78
		Otros	14,678.20
<b>Importador Nacional de Fungicidas</b>			
	<b>Solidos (Kg)</b>		<b>Liquidos (Lt)</b>
BAYER S.A. (DIV. ANIMAL HEALTH)	32,332.38	PROAGRO	5,652.00
VILLAVAR	9,600.00	DIAGRI S.A. DE C.V.	4,044.00

DUWEST EL SALVADOR S.A.	7,167.80	COMERCIAL AGROPECUARIA	2,952.00
VILLAVAR MATRIZ(20010684)	5,000.00	BAYER S.A. (DIV. ANIMAL HEALTH)	2,877.00
Otros	12,620.40	TECUNSAL S.A DE C.V.	2,444.00
		EL SURCO S.A. DE C.V.	2,072.00
		DIVISION SEMILLAS CRISTIANI BURKARD	1,723.50
		SAGRISA, S.A. DE C.V.	1,500.00
		PROTEC, S.A. DE C.V.	1,080.00
		Otros	4,633.25
País de Origen de las importaciones de Fungicidas	Solidos (Kg)	País de Origen de las importaciones de Fungicidas	Liquidos (Lt)
PERU	35,000.00	COLOMBIA	8,107.00
CHINA	10,920.00	USA	7,890.50
COLOMBIA	7,004.50	BRASIL	3,144.00
USA	5,141.60	CHINA	2,204.00
Otros	8,354.48	MEXICO	2,072.00
		ESPAÑA	1,800.00
		Otros	4,640.00

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

DUWEST es la compañía que importa la mayor cantidad de insecticidas sólidos a nivel nacional, seguido de BAYER S.A.; de igual forma estas mismas dos importan cantidades altas de insecticidas líquidos, pero quienes quien lidera la importación de líquidos es PROAGRO, seguido de AGRINTER y TECUNSAL.

El origen de la importación, tratándose en el extranjero de exportador refleja que DUWEST INC es quien mayor cantidad significativa exporta hacia el salvador de insecticidas solidos, seguido de BAYER y ATTA KILL IND., y en el caso de los liquidos domina SYNGENTA AGRO ALPHA, DOW AGROSCIENCES, DUWEST y BAYER; esto significa que quienes dominan las exportaciones de insecticidas a nuestro país son 5 empresas extranjeras, habiendo otras 18 que lo hacen en menor cantidad.

La exportación de fungicidas hacia El Salvador está dominada por alrededor de 14 compañías extranjeras, donde SALDECO, BIESTERFELD, DUWEST INC, habiendo 15 exportadores más que abastecen en menor cantidad.

Las importaciones de insecticidas reflejan que el país de donde proviene este insumo esta en primer lugar MEXICO y USA principalmente en el caso de los solidos; para los liquidos predominan BELGICA, ARGENTINA, COLOMBIA y USA de insecticidas liquidos; por lo que son 7 países quienes exportan grandes cantidades de insecticidas, pero existen otros 8 país que envían este insumo en menor cantidad.

Los países que envían fungicidas al territorio nacional en mayor cantidad Sólidos son PERÚ, CHINA, COLOMBIA y USA. Líquidos predominan COLOMBIA, USA, BRASIL, MÉXICO, CHINA y ESPAÑA haciendo 7 países de

procedencia, habiendo otros 9 países de origen exportadores en menor cantidad del insumo.

#### **6.5.6. Canales de distribución**

Las formas en que están organizadas las cadenas que relaciona a la unidad productora con la unidad consumidora. Se refieren a la Distribución Física que permite ubicar los productos en el tiempo y espacios necesarios para facilitar el uso y consumo de estos; a partir del punto final del proceso productivo.

La identificación de los canales de distribución de los insumos de la competencia, específicamente Insecticidas y Fungicidas Químicos Sintéticos Y Orgánicos, se realiza mediante la información secundaria recopilada con la Asociación de Proveedores Agrícolas (APA) que aglomera el 85% de las importaciones de plaguicidas en el país; además de la identificación mediante la entrevista telefónica realizada para la recolección de información de productos competidores.

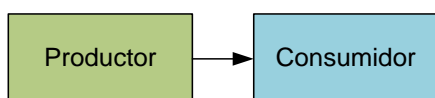
#### **Tipos de Canal de Distribución Identificados**

La competencia en el mercado nacional, distribuye los productos de diversas maneras, es decir, aplicando diferentes clases de Canales de Distribución, los cuales mediante la identificación de los mismos difieren en la cadena de distribución, esto por motivos como el tipo de productor refiriéndose a Orgánico o Químico Sintético.

A continuación se describen los canales de distribución identificados:

#### **Mediante Distribución Directa**

- ***Canal Productor – Consumidor***

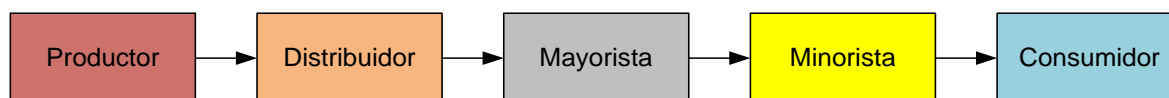


Mecanismo utilizado principalmente por productores de insumos orgánicos nacionales, los cuales por no ser productos aun tan utilizados en el mercado y por los paradigmas que se tienen que un producto Orgánico nunca se vendería en un Agro servicio por la razón de que en ellos solo compran Químicos sintéticos a los cuales los campesinos están acostumbrados, lo cual es una desventaja de comercialización en un mercado plagado de insumos sintéticos.

Es por esa razón que estos son los que aplican el tipo de canal mencionado, prefiriendo producir sus insumos y venderlos directamente a los agricultores.

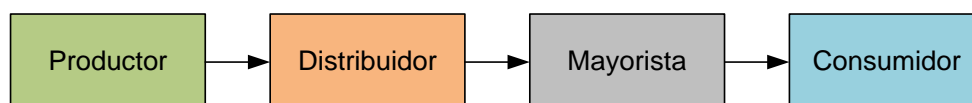
#### **Mediante Distribución Indirecta**

- ***Canal Productor – Distribuidor – Mayorista – Minorista-Consumidor***



Este canal se identifica por aquellas empresas nacionales que se dedican a la importación de grandes cantidades de insumos agrícolas, para venderlos al mayoreo a otras pequeñas empresas o establecimientos en el país, los que a su vez venden estos a pequeños establecimientos ubicados geográficamente más cerca del consumidor.

Pero cuando también el mayorista está geográficamente cerca de los consumidores lo que fue detectado en la investigación, lo que hace innecesario la intervención de Minoristas, surge otro tipo de canal que es:



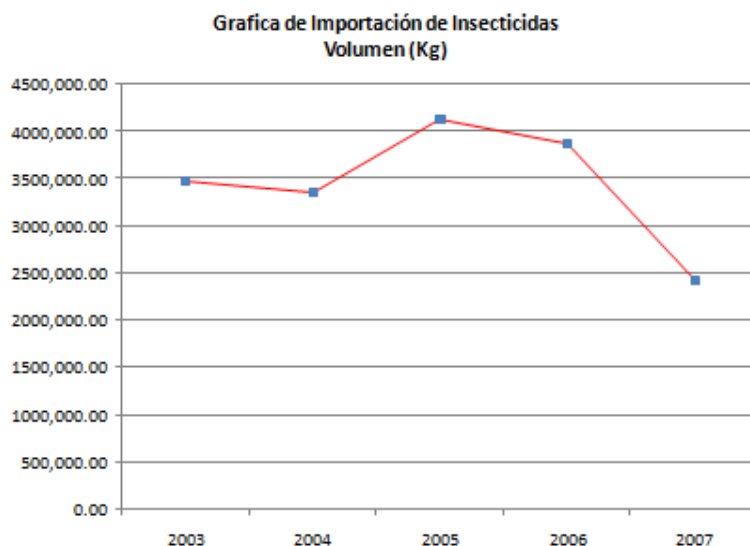
En este canal se identifica que el productor es Extranjero, en el cual se canalizan insumos de origen Orgánico en menor proporción y mayormente los Químicos Sintéticos, es el tipo más aplicado por competidores en país.

Un aspecto importante a resaltar es que en el país se conoce que BAYER, FERTICA y DISAGRO tienen plantas procesadoras, lo que indica la posibilidad de que estos produzcan en el país a pesar de que en la información de la APA tanto BAYER como DISAGRO aparecen como importadores de estos insumos. Por lo que cabe la posibilidad de la existencia de tecnología moderna para la manufacturación de insumos químicos sintéticos; esto difiere mucho con el sector de productores orgánicos, ya que no se detectó ningún productor que aplique tecnología para manufacturar de manera industrial insumo orgánicos.

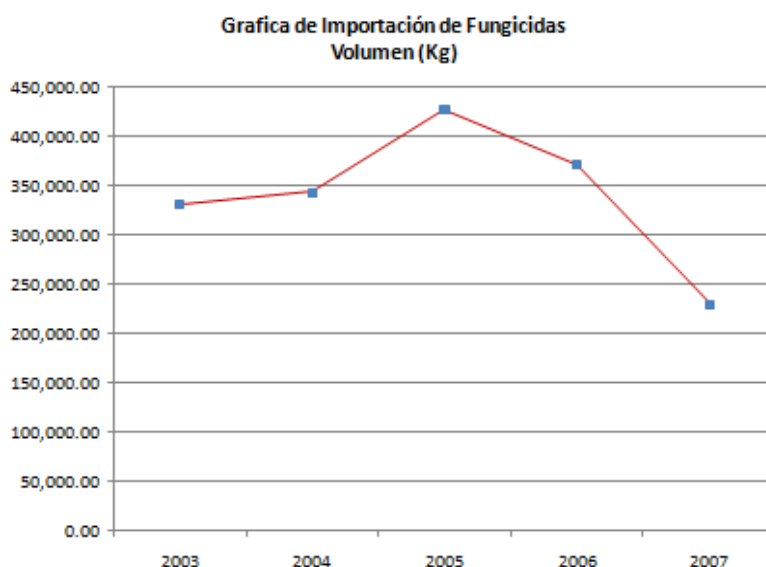
#### **6.5.7. Proyecciones del mercado competidor**

En base a la información recopilada, se tiene que debido a la gran cantidad de empresas consideradas competidoras por vender productos similares y sustitutos en el mercado, para pronosticar los niveles de distribución de cada uno de estos sería necesario obtener información de la venta de cada uno de ellos. Por tanto para pronosticar la aportación de la competencia al mercado se realiza en base a la importación de insecticidas y fungicidas en los últimos años, cuyos datos son recopilados de la Balanza de Pagos del BCR.

Las graficas de importación tanto de insecticidas y fungicidas se muestran a continuación:



Fuente: Departamento Balanza de Pagos, Banco Central de Reserva (BCR)



Fuente: Departamento Balanza de Pagos, Banco Central de Reserva (BCR)

La irregularidad de la grafica no demuestra una tendencia específica, por lo que la aplicación de un modelo lineal no es adecuada, además para aplicar otra clase de modelo de serie de tiempos se requiere de una mayor cantidad de datos históricos.

Entonces por todas las limitantes para efectuar la proyección del mercado competidor, será necesaria la aplicación de un modelo de pronóstico no formal; a continuación se desarrolla el pronóstico aplicando el “Método de promedio” donde se obtiene la media de todos los valores pertinentes, la cual se emplea para pronosticar el periodo siguiente.

#### Metodología

Se obtienen los datos históricos de importación

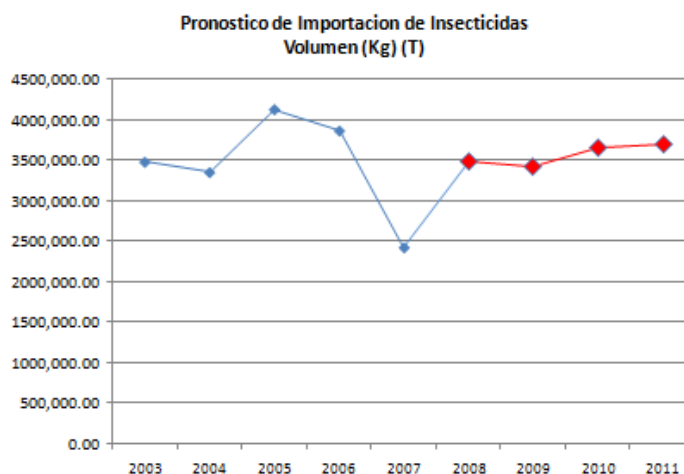
- El pronóstico de los años anteriores se realiza así:
- Volumen pronostico año 2008=Volumen 2003 /1
- Volumen pronostico año 2009=Volumen (2003+2004) /2
- Volumen pronostico año 2010=Volumen (2003+2004+2005) /3
- Volumen pronostico año 2011=Volumen (2003+2004+2005+2006) /4

Los resultados de Importaciones de insecticidas (2003-2007) son los siguientes:

Tabla 66: Importaciones de insecticidas (2003-2007)

IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS			
Año (T)	Volumen (Kg) (T)	Año (pronostico)	Volumen (Kg) (T+1)
2003	3480,596.30		
2004	3352,145.86	2008	3480,596.30
2005	4130,383.55	2009	3416,371.08
2006	3866,453.38	2010	3654,375.24
2007	2423,126.89	2011	3707,394.77

Fuente: Elaboración propia.

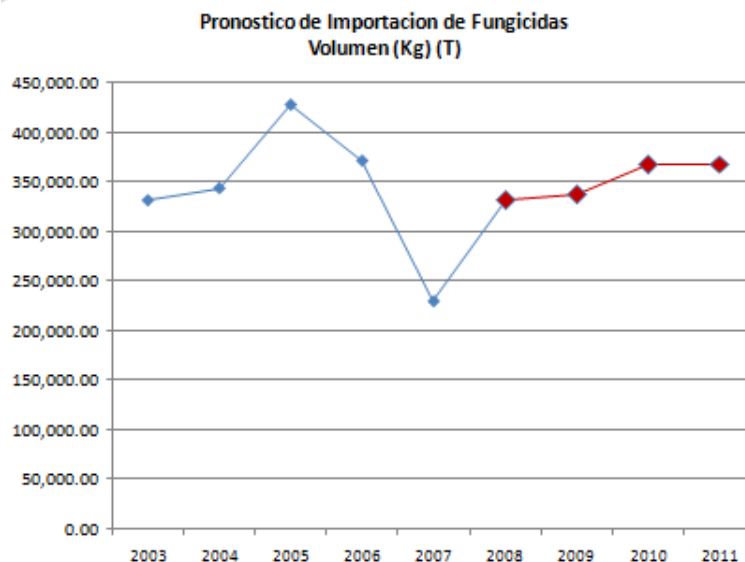


Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67: Importaciones de Fungicidas (2003-2007)

IMPORTACIONES DE FUNGICIDAS			
Año	Volumen (Kg)	Año (pronostico)	Volumen (Kg) (T+1)
2003	331,544.70		
2004	343,803.95	2008	331,544.70
2005	427,522.35	2009	337,674.33
2006	371,369.56	2010	367,623.67
2007	230,302.98	2011	368,560.14

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

#### **6.5.8. Estrategias del mercado competidor**

Después de realizar la investigación exploratoria y analizar las entrevistas, se reconoce que para posicionar el insecticida a base de NIM y que este represente una buena alternativa para un mercado donde predominan los plaguicidas de origen Químico Sintético, se debe enfatizar en los beneficios comprobados de los insecticidas orgánicos, sus ventajas respecto a los químicos y hacer notar que es un producto no Tóxico para la Salud y no Contamina el medio Ambiente.

La competencia estará enfocada contra Insecticidas / Fungicidas orgánicos líquidos y sólidos, puesto que ambos tipos serán comercializados por la empresa.

#### **PRECIO DE VENTA**

El precio de venta del insecticida para el consumidor final estará influenciado por el precio de los insumos de la competencia, reduciéndolo en cierta medida, pero teniendo claro que la calidad y efectividad será notablemente igual o superior respecto a la competencia.

Si se requieren los servicios de una distribuidora para que el producto pueda expandirse a todo el mercado nacional, se establecerán acuerdos en los precios que serán definidos al tener el estudio técnico y económico.

## **PUBLICIDAD**

Según la observación en el mercado, las empresas de mayor poder hacen llegar los insecticidas al consumidor final realizando estrategias de promoción y publicidad desde hace ya varios años.

Por lo que la empresa a establecer deberá realizar para comenzar a competir, las siguientes estrategias de publicidad:

- Elaboración de brochure conteniendo el insecticida orgánico a base de NIM líquido y sólido, los cuales serán distribuidos en los diferentes puntos de venta como agroservicios, establecimientos donde se comercializan insumos orgánicos, además de distribuirlos directamente mediante las visitas con productores orgánicos y agricultores.
- Colocar carteles publicitarios en los puntos de venta de insumos agrícolas para que este a la vista de los agricultores que visitan dichos lugares de compra.

Estas formas de publicidad las puede realizar la empresa a establecer o ser trasladadas a Mayoristas o minoristas de acuerdo al canal de distribución seleccionado, estableciendo que este se comprometa a realizar publicidad a los de mutuo acuerdo, con beneficios por este servicio.

En resumen las estrategias y propuestas que deben ser aplicadas en el mercado competidor, para tener un buen posicionamiento en el mercado de insecticidas son las siguientes:

Tabla 68: Estrategias y propuestas

<b>ESTRATEGIAS</b>	<b>PROPUESTAS</b>
Introducir el producto con precios por debajo de la competencia.	Reducción del 15% el precio de venta respecto a otros insecticidas orgánicos y 25% por debajo de los precios de insecticidas / Fungicidas químicos Sintéticos de la competencia.
Promocionar el insecticida líquido, regalando insecticida sólido en paquete.	Visitar a los productores y agricultores que cultivan tanto de manera orgánica, así como convencional y regalarles una muestra para que lo prueben en sus cultivos.
Asistencia técnica post venta.	Preparar charlas para el uso adecuado del producto, dosificaciones y concientizar a los agricultores convencionales sobre los riesgos a los que están expuestos con el uso de los insumos químicos sintéticos.



Ofertar un producto de calidad, competitivo en el mercado de plaguicidas.	Gestionar la certificación para productos de origen orgánico.
Poner a disposición el producto a los consumidores en establecimientos propios de la empresa, tiendas de productos orgánicos y en agroservicios.	Habilitar establecimientos cercanos a las zonas de mayor cultivo y zonas cercanas a grandes productores orgánicos.
Créditos a 30 días plazo	En los establecimientos propios se otorgaran opción de pagos por compra a créditos como política.
Descuentos por Volumen de compra	Se otorgaran beneficios por compras de volumen alto como política.

Fuente: Elaboración propia.

## VII. DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR AGRÍCOLA Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

### 7.1. ANÁLISIS RELATIVO A LA AGRICULTURA Y LOS PLAGUICIDAS

La privatización de la banca nacional, el inminente proceso de dolarización, la apertura a negociaciones con otros países en la creación de Tratados de Libre Comercio y el ingreso de empresas multinacionales han creado la impresión que El Salvador a reformado completamente la estructura de su economía, cambiando las antiguas fuentes de ingreso como lo eran las exportaciones de granos como el café o de productos como el añil y el algodón, ahora desplazados por una economía de libre mercado que permite a los productores y comerciantes decidir a qué precio producir y a qué precio vender.

Otra de las realidades es que el país está obteniendo su primordial ingreso en remesas familiares; sin embargo, es por todas estas razones es que se hace necesario una investigación objetiva y capaz de identificar los principales factores que influyen en el desarrollo actual del Sector Agrícola.

Mucho se ha hablado de una reactivación agrícola por parte del gobierno, creación de nuevas líneas de crédito y reinversiones en el AGRO, las cuales hasta ahora ninguna de estas supuestas soluciones ha brindado una verdadera salida para los agricultores salvadoreños y personas que todavía dependen de este sector. El problema se ha visto acrecentado debido a las políticas estatales mal planteadas, ya que estas no son congruentes con la realidad que el sector agrícola afronta actualmente, la tremenda dependencia

de los insumos agroquímicos y factores como la seguridad y soberanía alimentaria ponen énfasis en esta problemática, hundiendo al sector en un abismo que es cada vez más difícil rescatar y a medida que pasa el tiempo se requieren medidas más creativas e integrales para ofrecerle a este sector y al país entero una verdadera reconversión hacia una agricultura sostenible.

En los últimos años, la agricultura orgánica ha ido ganando espacios importantes en los cultivos y procesos de la región Centroamericana. El Salvador se sitúa dentro de la dinámica de promoción y apoyo al sector orgánico en general.

La difusión de los cultivos orgánicos es tal en la agricultura nacional que hoy en día organismos internacionales de cooperación, instituciones de apoyo, ONG's, el sector público y la empresa privada están involucrados en el fomento a esta área del desarrollo agrícola.

### **Contaminación ambiental**

- En el sector rural los agricultores están al día con marcas de plaguicidas y sus efectos, mas no parecen estarlo en cuanto a implicaciones en la salud, el medio ambiente y especialmente en el riesgo que corren al manipularlos sin ninguna protección. Los campesinos han perdido el temor a estos venenos y llegan al punto de no protegerse y hacer las mezclas con sus manos.
- Lo mismo ocurre cuando escuchan de restricciones para algunos productos que usan a diario, tampoco dimensionan si el uso de tanta sustancia química pueda causarles algún daño, ellos no conocen de composiciones químicas, sólo saben reconocer la efectividad contra insectos, hongos y demás.
- Los plaguicidas contaminan el agua de los ríos, manantiales y pozos, y afectan los ecosistemas, además de afectar a la flora y fauna silvestre en los lugares donde se aplican.
- Los plaguicidas químicos son por definición sustancias tóxicas, son las armas de la industria química que se ofrecen para el combate de las plagas, como insecticidas, herbicidas y fungicidas; y afectan sistemas biológicos fundamentales que son compartidos también por el hombre.
- De entre los plaguicidas químicos sintéticos, se encuentra que los insecticidas son los que tienen mayor persistencia en el medio ambiente antes de degradarse pudiendo ser desde semanas hasta los 5 años.
- La población de los lugares cercanos a los cultivos también se ve afectada como consecuencia de la distribución del tóxico en el aire, suelo, agua y biota, en cadenas alimenticias y por ende en el organismo humano.
- En EEUU se tiene la concepción que sus alimentos son los más sanos del mundo, en la mayoría de los casos los productos domésticos tienen más residuos de pesticidas, y más tóxicos, que los productos importados en ese país, según el grupo CONSUMERS UNION, organización que publica la reconocida revista Consumer Reports.

## **Intoxicaciones y defunciones**

- Nuestra agricultura sigue dependiendo de enormes cantidades de químicos, por eso no es raro que la cifra de intoxicados laboralmente suba. Cinco personas son atendidas cada día y cuatro fallecen cada semana en promedio por esta causa, la mayoría hombres en edad productiva.
- El uso intensivo de los agrotóxicos provoca el envenenamiento a corto y largo plazo de la naturaleza, los trabajadores, las comunidades rurales y los consumidores.
- Los trabajadores y trabajadoras agrícolas y sus familias son el sector más expuesto también lo están las comunidades rurales donde se aplican y todos los consumidores de alimentos a los que se aplicaron estos venenos.
- Las manifestaciones clínicas por exposición a plaguicidas se derivan de Intoxicaciones agudas a corto plazo y las crónicas a largo plazo.  
Entre las manifestaciones agudas están:
  - Segunda fase: < 24 horas. Pueden aparecer, además:
    - 1. Síntomas digestivos:** Vómitos, Dolor abdominal cólico, Diarrea.
    - 2. Síntomas neurológicos:** Calambres musculares, Parestesias, Vértigo, Confusión, Ataxia, Hipertermia, Convulsiones, Depresión respiratoria.
    - 3. Síntomas cardiovasculares:** Inestabilidad hemodinámica, Shock cardiogénico.
    - 4. Síntomas pulmonares:** Cianosis, Edema pulmonar.
    - 5. Manifestaciones hematológicas:** Anemia hemolítica, Púrpura,
    - 6. Síntomas cutáneos:** Erupción maculopapulosa, Dermatitis eczematiforme.
  - Segunda fase: >24 horas. Pueden aparecer, además:
    - 7. Manifestaciones hepáticas:** Elevación de transaminasas, Ictericia, Colostasis, Alteraciones de la coagulación.
    - 8. Manifestaciones renales:** Hematuria, Oligoanuria.
- Entre las manifestaciones crónicas:
  - Puede aparecer cualquier cortejo sintomático en forma atenuada, insuficiencia suprarrenal, anemia aplásica, cirrosis hepática, insuficiencia renal, leucemia y tumores sólidos.
  - Hay identificados cientos de plaguicidas que se sabe o sospecha pueden provocar cáncer, malformaciones, afectar la fertilidad de hombres y mujeres, dañar su sistema natural de defensas contra infecciones y enfermedades, provocar abortos espontáneos y otros males reproductivos. Los daños a la salud no son siempre inmediatos, ni se presentan a corto plazo, sino que pueden manifestarse años después, sobre todo en las mujeres embarazadas que se exponen a estos agrotóxicos.
  - En el periodo de 8 años (1988 y 1995) se presentaron en este país 5,174 casos de intoxicación por plaguicidas, de los cuales el 58% se clasificaron como no intencionales (laborales o accidentales), con un 20.8% de estos casos mortales, traducido en cifras 1,078 defunciones.

- Los casos de intoxicación registrados por la Unidad Epidemiológica del MSPAS refleja una creciente tasa de intoxicación por plaguicidas, ya que para el año 1995 se registraron 395 creciendo para el año 2000 a 2,334 casos, pero se destaca la reducción de los mismos para el año 2006 siendo de 1,249 casos.
- La exposición frecuente a plaguicidas causa enfermedades crónicas, una de ellas es la insuficiencia renal, situación que hoy en día es la enfermedad que ocupa el 1º lugar de registros en el país, incluso aun mayor que el SIDA, pero no se puede aseverar que todos estos casos se deban a los plaguicidas, pero lo son gran parte de ellos ya que hay metales pesados en el agua, plaguicidas, desnutrición y pobreza, todas estas condiciones generan esta enfermedad. La ausencia de cifras se debe, en parte, a que el Ministerio de Salud ni siquiera ha creado aún un programa nacional para esta enfermedad, como lo tienen desde hace años para otros padecimientos con menor incidencia como la lepra, la leishmaniasis, la tuberculosis o la salud bucal. Como consecuencia, cada institución del fragmentado sistema nacional de salud hace sus propios esfuerzos. (La Prensa Grafica – ISSS).
- Las cifras en el ISSS son alarmantes: 721 nuevos casos detectados en 2006, dos cada día. Teniendo en cuenta que afiliada solo está la sexta parte de la población salvadoreña permite estimar de manera conservadora que más de 4,000 personas se agregan cada año al listado de quienes padecen de insuficiencia renal. El Hospital Rosales confirma que allí detectan otros 60 casos mensuales; 720 en un año. La Insuficiencia Renal es una enfermedad con tratamientos caros. En el ISSS, solo el MQ gasta \$7.9 millones al año en atención a la insuficiencia renal, el 23% del presupuesto. (La Prensa Grafica – ISSS).
- De los plaguicidas que causan la mayor mortalidad a nivel centroamericano son en su mayoría los insecticidas que están clasificados por la OMS como Extremadamente Tóxicos a Moderadamente Tóxicos, teniendo entre ellos el METIL PARATION y ALDICARB, los cuales son bastante utilizados en el territorio nacional.
- La letalidad de intoxicaciones agudas por plaguicidas en el país a nivel de la región centroamericana es del 10.77%, siendo el cuarto en toda la región; provocado principalmente por actividades ocupacionales.
- En países de Centroamérica, los costos estimados per cápita de la atención médica y tratamiento de las intoxicaciones agudas por plaguicidas oscilan entre US\$ 32 y \$92,20. Pero en el País estas intoxicaciones de acuerdo a datos provistos por el Hospital Nacional de San Rafael en Santa Tecla, cada paciente admitido por intoxicación con plaguicidas representa un costo diario promedio de \$155 dólares por día, cifra que aumenta a 211 dólares por día si el paciente es menor de edad.
- En Centroamérica el TAMARON, procedente de arsenales de armas químicas europeos, provocó quince mil intoxicaciones. (Consumer Reports 2008).
- FOLIDOL insecticida es también conocido como METIL PARATHION. Este insecticida organofosforado afecta al sistema nervioso y está prohibido en

Japón, Irlanda, Bélgica, Suiza y otros países del primer mundo. La agencia de protección ambiental estadounidense es clara: El METIL PARATHION causa envenenamiento a los trabajadores en contacto directo con el pesticida. A pesar de todo esto el METIL PARATHION está autorizado en Brasil para cereales, frutas, papas, frijoles, caña de azúcar, café y otros productos; El Salvador no es la excepción. (Consumer Report).

### **Incremento del costo de los alimentos**

- Los biocombustibles son *'un crimen contra gran parte de la Humanidad, algo intolerable'* pues la transformación masiva de alimentos para este fin ha provocado la escalada de los precios de productos básicos para la supervivencia de millones de personas. Según datos de la FAO (Fondo de la ONU para la Agricultura y la Alimentación), en el último año el precio de los cereales, especialmente el trigo, ha aumentado un 130%; el del arroz un 74%, el de la soja un 87% y el del maíz un 53%. La media de aumento del índice alimentario de la FAO, con vegetales, frutas y otros productos, es del 48%.
- Cien millones de personas se han visto abocadas a la pobreza durante los últimos dos años debido a la fuerte carestía de las materias primas y los alimentos. (Daboub, Ex ministro de Economía y Finanzas de El Salvador).
- Mucho tiene que ver el costo e incremento de la utilización de insumos agrícolas sintéticos en el precio de los alimentos hoy en día; ya que estos se tiene la concepción de que mejoran el rendimiento de las cosechas para cumplir la alta demanda específicamente de algunos granos básicos utilizables en el extranjero para producción de biocombustibles.

### **Baja rentabilidad de la agricultura**

- Los bajos márgenes de ganancia que la mayoría de productores agrícolas nacionales experimentan actualmente es debido a los altos costos de los insumos agrícolas junto con otros factores como la falta de apoyo gubernamental, la baja calidad de los productos agrícolas producidos, la entrada en vigencia del tratado de libre comercio, lo que ha generado que los agricultores estén manteniendo altos costos y bajos ingresos, realidad que nuestro país vive y se percibe en la economía nacional. Esto es apoyado con el hecho que solo existen pocos proveedores de insecticidas químicos sintéticos, los cuales conforman el oligopolio de los insecticidas de este tipo y por lo tanto son ellos los que fijan los precios de los mismos y no existe una libre competencia que pueda ser regulada por el mismo mercado.

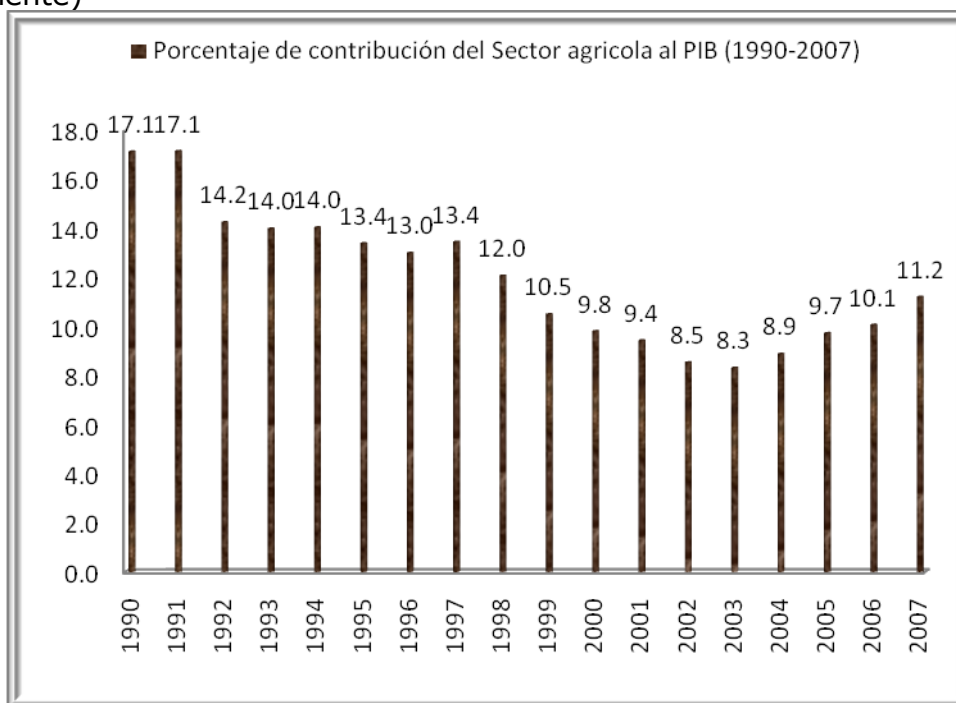
Esta situación se dio en simultáneo con la avalancha de productos importados, muchas veces a precios más bajos debido a los subsidiados que reciben los productores de parte de los gobiernos en los países de procedencia, como Estados Unidos o la propia Unión Europea.

En un diagnóstico sobre la agricultura elaborado por la Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria (Confras) se estimaba que este sector captaba 22 por ciento del crédito total del país entre 1980 y 1989, para bajar a 15,5 por ciento en 1990 y a este año reducirse a sólo cuatro por ciento (2007).

Según sus propios registros, Fesacora contaba en 1980 con 150.000 hectáreas y aglutinaba a unas 23.700 familias cooperativistas, participaba con cerca de 30 por ciento en la producción nacional de café, caña de azúcar, ganadería y granos básicos. En cambio hoy las cooperativas agrarias no sobrepasan 12 por ciento de la actividad agrícola. De las 189 cooperativas fundadoras de Fesacora, 60 por ciento se ha parcelado y ha vendido sus tierras, lo cual les ha traído desempleo, pobreza y delincuencia. "Eso se constata en un viaje al campo. Lo que han hecho es destruir el aparato productivo para beneficiar a cinco o seis grandes importadores".

Todas estas razones hacen de la agricultura una actividad poco rentable y esto ha repercutido en el abandono de la misma y ha propiciado la migración hacia otras fuentes de ingresos.

Cifras del Banco Central de Reserva (BCR) de El Salvador indican que el aporte del sector agropecuario a la economía nacional en 1990 fue de 17 por ciento, pero en 2003 cayó a menos de 8.3 por ciento (ver gráfico siguiente)



Fuente: Departamento de Cuentas Macroeconómicas, BCR.

### **Desabastecimiento de insumos orgánicos naturales**

- En el país por el alto abastecimiento de insumos químicos sintéticos y la falta de conocimiento de los orgánicos, hace que exista un dominio de las grandes importadoras y las transnacionales del mercado de plaguicidas,

por ejemplo la Asociación de Proveedores Agropecuarios (APA), que abarca el 85% de los plaguicidas importados refleja que 91% son químicos sintéticos y 9% orgánicos naturales líquidos, de la misma manera en el caso de los sólidos 84% son químicos sintéticos y 16% orgánicos naturales, reflejando el abastecimiento mayoritario de químicos, esto generado principalmente por presiones y prácticas comerciales desleales, creando compra de voluntades en los canales de distribución de insecticidas.

- El desabastecimiento es también provocado por el poco fomento de la agricultura orgánica, con una promoción tal vez insuficiente o por una falta de interés en la promoción de la agricultura orgánica por parte del estado, instituciones y organizaciones de apoyo los agricultores.

### **Métodos para el manejo y control de plagas Amigables con el ambiente desconocidos por los usuarios**

- Los agricultores convencionales se han acomodado al uso de químicos, y prefieren no tener una conversión a la agricultura orgánica por la concepción de que en esta se requiere mayor trabajo físico (chapodar) en lugar de tirar herbicidas.
- Los plaguicidas son biocidas que matan no sólo a las plagas sino a los insectos benéficos que las controlan de manera natural, es así, que entre más se usan aparecen nuevas plagas, que además, pueden desarrollar resistencia, una capacidad biológica hereditaria a estas sustancias tóxicas por la que ya no se mueren a las dosis que se aplicaban anteriormente.

### **Uso de tecnologías agrícolas inadecuada y perjudiciales**

- Carencia de Recursos Tecnológicos a propiciado el mal manejo de tierras y cultivos, debido a la falta de Asistencia técnica del que pueda brindar el estado para apoyo al sector agrícola (agricultores y productores), esto desde el pasado ha venido sucediendo ya que se ha perdido el apoyo masivo de los extensionistas, provocado por una desarticulación paulatina del CENTA.
- Debido también a la carencia de extensionistas, no se han promovidos Métodos apropiados para el adecuado manejo y control de plagas, sino que se ha buscado la salida más fácil, la de seguir aplicando sustancias altamente contaminantes y tóxicas en los cultivos infestados de plaga, lo que a la larga crea resistencias de plagas, allí Pérdida en Cultivos; simple y sencillamente por una falta de conocimiento.

### **Políticas Agrarias Inconsecuentes por intereses creados en las entidades públicas**

- Desde enero de 2004, la venta de 12 sustancias plaguicidas está restringida, entre ellos 7 son insecticidas; en lo cual está claro que estas medidas no inhiben el acceso fácil a tales productos. Esta iniciativa en su momento buscaba reducir el número de intoxicaciones que cada año ha

sido mayor, lo que en la práctica no existe control alguno por lo que el fenómeno de contaminación e intoxicaciones se siguen dando.

- La agricultura que promueven los tratados de libre comercio es una agricultura industrializada que somete la naturaleza a los procesos de especialización productiva y acumulación de capital. Esta agricultura industrializada sacrifica la diversidad biológica en monocultivos especializados dependientes de paquetes tecnológicos bajo el control de corporaciones transnacionales especialmente en semillas, antes híbridas y ahora modificadas genéticamente, fertilizantes y plaguicidas químicos.
- La expansión de la llamada agricultura orgánica o biológica que no usa fertilizantes ni plaguicidas químicos, demuestra que los principales obstáculos no son técnicos sino políticos o económicos para la eliminación de los agrotóxicos.
- La inescrupulosidad de la empresa llega más lejos: en su informe anual de 1989, Dow arguyó que la baja dosis de aplicación requerida para sus herbicidas Verdiot y Gallant constituían ejemplos de la compañía por "proteger el ambiente". Verdiot y Gallant son dos marcas comerciales de HALAXIFOP, un herbicida de clase II "moderadamente peligroso" cuyo uso nunca fue permitido en EUA. Entre fines de los 80 y principios de los '90 Dow solicitó cuatro veces el registro de ambos productos, pero la agencia de protección ambiental estadounidense (EPA) los rechazó debido a su efecto cancerígeno. Además, la fórmula de ambos herbicidas incluye XILENO, que tiene efectos perjudiciales sobre el hígado, los riñones, la médula, el sistema nervioso central y los fetos. Pese a estos riegos, Dow exporta haloxifop a decenas de países de África, América Latina, Asia y el Caribe.
- Dow fabrica también pesticida NUARIMOL (bajo el nombre comercial de Gauntlet) que EPA también se negó a registrar para su uso en EUA, en este caso por su efecto cancerígeno y por producir defectos congénitos. A pesar de estas historias el producto es exportado al menos a 19 países de África, América Latina, Asia y Europa. Estas situaciones no son ajenas a la realidad de El Salvador, puesto que aquí se utilizan también sustancias prohibidas y desechadas por los grandes países ricos del Mundo debido a la falta de rigurosidad en la aplicación de la ley y falta de control.
- La OIT y la Junta Nacional de Seguridad de EUA han organizado reuniones para tratar el tema de la seguridad en el trabajo agrícola, pero en la mayoría de los países del tercer mundo la agricultura está marginada de la legislación laboral y tampoco está sujeta a una norma internacional de amplio espectro. Y en los países donde existe una normativa para el sector, estas se aplican muy de vez en cuando. Entre los principales riesgos para la salud del agricultor está obviamente la exposición a los pesticidas. (Consumers Report, Consumers Union).
- Existe la Política Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional que de acuerdo al Convenio 155 de la Organización internacional del Trabajo sobre Seguridad y salud de los trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo, se deberán establecer medidas tendientes a proteger la vida y salud integral de los trabajadores. También de conformidad con la Ley de



Organización y Funciones del Sector Trabajo y Previsión Social, corresponde al MINTRAB ejecutar y supervisar esta política Nacional, además de promover la mejora de las condiciones de trabajo y el desarrollo social, económico y tecnológico del país. El objetivo de esta política es promover la seguridad y la salud ocupacional como valores de formación de una cultura preventiva que permita reducir los riesgos, accidentes y daños a la salud que sean consecuencia del trabajo y cuyo ámbito de aplicación a todos los lugares de trabajo de las diversas actividades económicas, incluida la agricultura. Pero al parecer esta misma no ha sido aprobada por la asamblea legislativa, por lo que se demuestra el desinterés del estado por la salud de las personas. (FUNDACERSSO).

- En el Salvador existe una Legislación y políticas sobre plaguicidas como es el Reglamento de Plaguicidas-Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la F.A.O. y la Ley Sanidad Vegetal y Animal; pero a pesar de ello en el país los decretos de prohibición o restricción de plaguicidas se quedan en estado muerto puesto que no se da un seguimiento y control, por lo que este tipo de sustancias químicas aun se encuentran utilizables en los agricultores.
- Ministerio de Salud de Colombia, reconociendo la validez de su Artículo 1º, mediante el cual se prohibió la importación, fabricación, comercialización y uso de productos formulados con base en el insecticida organoclorado ENDOSULFAN (THIODAN, THIONIL) (Categoría Toxicológica I, extremadamente tóxico), y declaró la nulidad de los artículos que permitían su uso en café, reconociendo la vigencia de la Resolución 209 del Ministerio de Agricultura, por la cual se prohibieron los organoclorados en el cultivo del café desde 1978, para proteger el mercado internacional del grano. Esta sustancia es bastante utilizada en nuestro país, donde se supone que los organoclorados son prohibidos, la cual es importada por DISAGRO.
- Las sustancias cuya importación está prohibida como ingrediente activo de plaguicidas (32 sustancias prohibidas), ya sea en su grado técnico o producto terminado, es para el cumplimiento del Acuerdo Ejecutivo No. 151 de fecha 27 de junio de 2000, por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y publicado en la pág. 57 de La Prensa Gráfica del 19 de julio de 2000; todo de conformidad a la facultad que le concede la Ley Sobre el control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para uso Agropecuario en su artículo seis, letra f. Donde las sustancias prohibidas para su importación como ingrediente activo de plaguicidas pueden ser importados en pequeñas cantidades para fines de análisis químico, de investigación, para el intercambio científico y técnico. Lo cual difiere mucho de la realidad puesto que al país ingresan sustancia clase 1A alta peligrosidad según clasificación de la OMS.
- Es ridículo que en nuestro país existan diversos instrumentos legales, distribuidos en diferentes convenios, leyes, reglamentos, decretos e instructivos en general y que además existan tantas entidades públicas que se supone deben velar por el cumplimiento de los mismos; y aun con

todo esto los plaguicidas químicos sintéticos catalogados en su mayoría como sustancias peligrosas (respaldado por la OMS) sigan siendo utilizados de manera desenfrenada y descontrolada, sin aplicación de las regulaciones o monitoreo de los mismos. Por ejemplo se cuanta con la constitución de la república, ley de medio ambiente, código de salud, ley sobre control de pesticidas, código de trabajo, código penal, códigos municipales; pero la realidad de nuestras comunidades rurales (los agricultores) siguen sufriendo día a día con las intoxicaciones, incrementando las estadísticas de clínicas, hospitales y el ISSS. Esto significa que no basta con tener sobre papel escritos reglamento de regulación, sino que se necesita una verdadera aplicación de los mismos.

### **Altos costos de producción de cultivos**

- El incremento de los precios de los insumos agrícolas, entre ellos los insecticidas ha tenido mucho que ver en estos últimos años el precio del petróleo internacional y local; lo que provoca que para el sector agrícola los costos de producción se incrementen.
- Otra de las consecuencias que provoca el bañar los suelos donde se cultiva con sustancias químicas es el bajo rendimiento de los cultivos ahí sembrados; a esto hoy en día puede deberse a la inadecuada aplicación de técnicas de cultivo que desde el pasado se realizan con los plaguicidas químicos sintéticos.

### **Alta utilización de Insumos Químicos Sintéticos**

- Se tiene la concepción en zonas de tradición agrícola que la agricultura depende totalmente de agroquímicos, ya que según sus usuarios es el arma inmediata y efectiva contra los atacantes naturales de las plantas como la mosca blanca y el gusano cogollero, pero si se toma en cuenta el uso de herbicidas para limpiar la maleza, las cantidades que se vierten sobre cultivos y suelo son voluminosas.
- Se tiene contemplado que en promedio un agricultor pasa desde las siete de la mañana hasta las tres de la tarde trabajando las tierras, lo que se convierte también en contacto permanente con la tierra, con los fertilizantes y con los venenos (insecticidas, herbicidas y fungicidas), ya que tras abonar, riegan cualquier químico que les ayude a combatir las plagas y las malas yerbas.
- Al conversar con Agricultores, estos manifiestan que por sus manos han pasado incontables cantidades de estas sustancias químicas sintéticas, algo que no les inmuta, ya que es así como han aprendido a tratar los cultivos los cuales dicen recurrir a químicos para combatir plagas o estimular el crecimiento de los cultivos, ya que es algo imprescindible.
- Al margen de los productos restringidos en el país, agricultores y productores en general también desconocen que hay sustancias prohibidas en el mundo como el Lannate, Tamarón, DDT y el Lindano. Sobre el DDT y el Lindano dicen que no lo usan, “porque ya no lo venden”. Pero el Lannate y Tamaron, por ejemplo, sigue siendo para agricultores, un efectivo veneno contra insectos.

## **7.2. ANÁLISIS DEL MERCADO ABASTECEDOR DE MATERIAS PRIMAS**

### **Plantaciones de Árboles de Nim**

- La cantidad de plantaciones de árboles de Nim a nivel nacional es incipiente, además se encuentran dispersas por todo el territorio y en zonas casi inaccesibles, y para poder llegar hasta dichas plantaciones es necesario en muchos casos contar con vehículos todo terreno.
- Las plantaciones existentes en el país son en su mayoría terrenos que no exceden una hectárea de árboles sembrados.
- Solamente se logro identificar 9 departamentos del país en donde hay plantaciones de árboles de Nim, en los cuales existen 34 plantaciones con 55828 árboles en total, estos departamentos son: Ahuachapán, San Salvador, La Libertad, San Vicente, San Miguel, Usulután, Sonsonate, La Paz y Chalatenango.
- Las edades de las 30 plantaciones que se lograron identificar andan entre los 6 y 26 años aproximadamente y las cantidades producidas por las mismas oscilan entre 200 y 240,000 Kg. anuales.
- De todas las plantaciones existentes en el país solamente 6 tienen dos periodos de cosechas de frutos durante el año (Mayo- Agosto y Dic.- Enero), estas son las siguientes: Hacienda El Sunza, El Quequeshque (Sonsonate), San Luís Talpa, Astorias (La Paz), Chirilagua, Ctón. Tierra Blanca (San Miguel), CENTA Nueva Guadalupe (San Miguel), Sta. María Ctón. San Francisco (Usulután) y CENTA San Dionisio, Ctón. El Trío (Usulután).
- Las altitudes de las plantaciones andan entre los 115 y los 925 msnm, esto quiere decir que las plantaciones que están entre los 20 y los 250 msnm tienen dos periodos de cosechas las restantes solamente una cosecha al año.
- Los arboles de Nim empiezan a dar frutos a partir de los 2 años (5 kg. Anuales) y a medida que envejecen la producción aumenta hasta llegar a estabilizarse cuando tienen la edad de 11 años, teniendo una producción anual de 25 kg. por árbol.

### **Propiedades, Usos y Aplicaciones del árbol de Nim**

- Muchos de los agricultores que poseen plantaciones del árbol de Nim, desconocían por completo de la especie, lo que generaba una sub utilización de los mismos árboles.
- Generalmente los arboles se ocupaban como cerca viva y como barreras rompe vientos, no se aprovechaban en lo absoluto.
- La elaboración de insecticidas a partir del árbol de Nim no es una práctica común y si se los elabora es de manera artesanal y en pequeñas cantidades.
- Se conocen poco o se desconocen en lo absoluto las propiedades del árbol de Nim. Este desconocimiento es generalizado, tanto de la población en general como de los mismos agricultores de las diferentes zonas del país.
- No se ha promovido el uso de esta especie de árboles para diferentes propósitos y en especial para la elaboración de bioinsecticidas.

- El MAG y el CENTA no han establecido como prioridad el cultivo de esta especie de árboles con fines agroforestales.
- La semilla de NIM puede durar almacenada a una temperatura de 15 °C hasta 1 año en condiciones normales de almacenaje. La semilla permanecerá apta aún más tiempo si es secada a un contenido de 6 a 10% de humedad y refrigerada en contenedores sellados a 4 °C.
- Se debe considerar que existe una variación del peso de la semilla durante el almacenamiento. Esta variación está en proporción 76.2%-23.8%, esto quiere decir que del 100% del fruto 76.2% es el de la pulpa y el restante es el de la semilla.

### **Hallazgos Realizados**

- Los sistemas agroforestales o experimentos realizados por el proyecto Madeleña en 1985 no prosperaron, lo que hace pensar que o no se les dio el mantenimiento necesario o nunca se realizaron tales experimentos en 4 de los 6 experimentos realizados en el país (Sta. Cruz Tzulath y La Aguja, Sonsonate; Suchitoto, Cuscatlán; Shansapo, San Salvador). Solo prosperaron en La Finca Astorias en el departamento de la Paz y en CEDEFOR departamento de La Libertad, en los cuales si se logra constatar su existencia.
- El precio de adquisición de las semillas de Nim que se venden localmente es de US\$ 11.67 por qq. El precio de adquisición de la materia prima comprada en Guatemala es de US\$ 9.1412 por qq y comprada en Nicaragua es de US\$ 8.0712 por qq.

### **7.3. ANÁLISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR DE INSECTICIDAS DE NIM**

#### **Promoción de la agricultura Orgánica**

- A través de las entrevistas se pudo detectar que hay varias entidades interesadas en la promoción de la agricultura orgánica, y que son consientes del problema que se presenta por el uso de insecticidas químicos sintéticos.

#### **Falta o Desconocimiento de Alternativas**

- Se pudo comprobar que muchos de los agricultores son consientes de los riesgos que corren por el uso de insecticidas químicos sintéticos (El 45% de los agricultores han sufrido algún tipo de intoxicación), pero que careciendo de alternativas para el control de plagas, los siguen utilizando.
- También a través de las encuestas se detectó que muchos de los insecticidas químicos sintéticos que se encuentran actualmente restringidos a nivel de Centro América siguen siendo utilizados, como lo son el Lagnate, Tamaron y Folidol, que son los principales responsables de intoxicaciones según los agricultores encuestados.

### **Costos de los Insumos**

- El problema que enfrentan los que compran insecticidas a base de Nim es que estos son muy caros y por tanto no es rentable su utilización por lo que los utilizan con poca frecuencia.

### **Identificación del Mercado**

- Se observó que 7 de los agricultores ya utilizan insecticidas a base de Nim, 5 los elaboran artesanalmente y 2 compran Bionim.
- Los insecticidas derivados del Nim son aceptados tanto por los agricultores convencionales como por los orgánicos.
- La aceptación de los insecticidas derivados del Nim no depende del tipo de cultivo que realice el agricultor, siendo aceptado en granos básicos, hortalizas, frutales y cultivos tradicionales.
- La aceptación general de los productos derivados del Nim es del 86.25%, quedando repartida así: el aceite de Nim es aceptado por el 47.50% de los agricultores, la torta molida por el 23.75% y la semilla pulverizada por el 27.50%, por lo que se concluye que el producto es aceptado por los agricultores.
- Se concluye por lo tanto que el producto “insecticidas a base de Nim” va a ser dirigido tanto a los agricultores convencionales como agricultores orgánicos.

## **7.4. ANÁLISIS DEL MERCADO COMPETIDOR DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS Y ORGÁNICOS**

### **Competencia Mayoritaria de Insecticidas y fungicidas Químicos sintéticos**

- La Cantidad de insecticidas químicos sintéticos presentes en el mercado son aproximadamente 55 marcas diferentes del tipo líquidos.
- Insecticidas químicos sintéticos sólidos son aproximadamente 33 tipos (marcas) diferentes.
- Se detectaron 35 marcas diferentes de fungicidas químicos sintéticos líquidos presentes en el mercado, al igual que se rastrearon 42 marcas del tipo solido.
- No existen productores de insecticidas o fungicidas químicos sintéticos en el país, por lo que los registrados son de origen extranjero (productos de Importación), aunque Bayer y Fértica tienen plantas en el país donde se desconoce si producen los ingredientes activos o solo formulan las sustancias.
- La Asociación de Proveedores Agrícolas (APA), aglutina al 85% del mercado de importación de insumos agrícolas (Plaguicidas), donde participan 21 empresas importadoras de insecticidas y 26 de estas que importan fungicidas.
- La información de importación recopilada demuestra que los insecticidas restringidos en el país son bastante utilizados, como es el caso de ALDICARB (TEMIK), CARBOFURAN (FURADAN), DIMETOATO,

ENDOSULFAN (THIODAN), ETOPROFOS (MOCAP), METAMIDOFOS (TAMARON), METIL PARATION (FOLEY, FOLIKILL) que son restringidos y el ETIL PARATION que es prohibido. Además del LANNATE sustancia altamente toxica pero que según los registros no está prohibida. (ver Anexos 5. IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y PROHIBICIONES)

- En el caso de fungicidas no se reporta la restricción o prohibición de alguna sustancia.
- Comparando resultados en la investigación del mercado competidor contra la del mercado consumidor, se tiene que en este último se detecto la presencia de 23 marcas de productos competidores de insecticidas químicos sintéticos.
- Dentro de los insecticidas restringidos identificados en el mercado de consumo, se tienen al TAMARON y ENDOSULFAN, otro peligroso es el LANNATE.

### **Competencia Minoritaria de Insecticidas y fungicidas Orgánicos**

- Competidores orgánicos directos de productos similares de Nim, en el estudio competidor se detecto solamente NEEM-X, producto de importación de origen EEUU. Cuyo precio en el mercado por litro es de aproximadamente \$36.
- Entre los Competidores orgánicos indirectos de productos sustitutos, se tienen 10 marcas del tipo líquido y 4 marcas de sólidos.
- Tratándose de insecticidas o fungicidas orgánicos de igual manera los productos son de importación en su mayoría, pero existen entre 2 y 3 tres productores nacionales que lo realizan de manera artesanal de sustancias comunes; pero se detecto que varios de los agricultores orgánicos también aplican insecticidas orgánicos elaborados por ellos mismos.
- De igual manera mediante los consumidores se pudo identificar dos marcas de NIM y BIONIM, además de otro tipo de insecticidas orgánicos.

## **7.5. DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA**

### **7.5.1. Realización del Diagnostico Aplicando técnica del Enfoque del Marco Lógico (EML)**

#### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN**

##### **Identificación del Problema**

#### **1. Análisis de la participación de involucrados**

##### **1.1. Identificación de las partes involucradas**

- 1) Agricultores Convencionales
- 2) Agricultores Orgánicos
- 3) Comunidades Rurales (Familias)
- 4) ONG'S de Cooperación al Sector Rural (MAOES, CLUSA, CORDES, PROVIDA, FUNPROCOOP, REDES, PROCOMES, FUNSALPRODESE entre otras)

- 5) Fabricantes de Insecticidas Químicos Sintéticos
- 6) Fabricantes de Insecticidas orgánicos naturales
- 7) Distribuidores de Plaguicidas Químicos Sintéticos y de Plaguicidas Orgánicos
- 8) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)
- 9) Sistema Hospitalario Nacional
- 10) Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- 11) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
- 12) Consumidores de productos agrícolas
- 13) Distribuidores de Frutas y Verduras y Granos Básicos

## 1.2. Categorización por grupos de involucrados

Tabla 69: Categorización por grupos de involucrados

INSTITUCIONES	GRUPOS DE INTERÉS PRIMARIO	GRUPOS DE INTERÉS SECUNDARIO
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ONG'S de Cooperación al Sector Rural (MAOES, CLUSA, CORDES)</li> <li>2. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)</li> <li>3. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)</li> <li>4. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).</li> <li>5. Sistema Hospitalario Nacional</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agricultores convencionales individuales</li> <li>2. Agricultores orgánicos individuales</li> <li>3. Distribuidores de Plaguicidas Químicos Sintéticos y de Plaguicidas Orgánicos</li> <li>4. Comunidades Rurales (Familias)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consumidores de productos agrícolas</li> <li>2. Distribuidores de Frutas y Verduras y Granos Básicos</li> <li>3. Fabricantes de Insecticidas Químicos Sintéticos</li> <li>4. Fabricantes de Insecticidas Orgánicos Naturales</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3. Análisis de Involucrados

Tabla 70: Análisis de Involucrados

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
1. Agricultores convencionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Control de plagas de cultivos</li> <li>☐ No sufrir intoxicaciones</li> <li>☐ Disminución de los Riegos para la Salud.</li> <li>☐ Mejorar la Calidad de Vida</li> <li>☐ Disminuir la pérdida de los cultivos por la incidencia de plagas.</li> <li>☐ Que haya una reducción de los costos en las cosechas y que sea viable.</li> <li>☐ Mantener en buenas condiciones el suelo.</li> <li>☐ Aumento de la producción en los cultivos</li> <li>☐ Incremento de la producción de superficies sembradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Costos altos de los insumos agrícolas</li> <li>☐ Intoxicaciones por el uso de insecticidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Deterioro de la salud</li> <li>☐ Mortalidad a causa de plaguicidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Incremento en costos de las cosechas por el alto costo de Insumos químicos Sintéticos.</li> <li>☐ Enfermedades crónicas derivadas de los pesticidas</li> <li>☐ Pérdidas de cosechas por Plagas, debido a la Resistencia que generan los plaguicidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Decrecimiento de la Fertilidad del Suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Tierras cultivadas con árboles de Nim</li> <li>☐ Tierras cultivadas con diferentes tipos de cultivos en los cuales se requiere la utilización de insumos agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que se establezcan parcelas demostrativas en las que se utilice insecticidas orgánicos naturales para comprobar su efectividad</li> <li>☐ Dotar de muestras de insecticidas orgánicos naturales para comprobar su efectividad antes de comprarlos</li> <li>☐ Poder adquirir los insecticidas orgánicos en establecimientos diferentes de los agroservicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que los insecticidas orgánicos naturales no den los resultados que ellos esperan y eso les genere pérdidas económicas</li> <li>☐ Que los insecticidas orgánicos naturales no den resultados a corto plazo</li> </ul>



Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
1. Agricultores orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Reducción de costos</li> <li>☐ Control de plagas de cultivos</li> <li>☐ Disponibilidad de insecticidas orgánicos</li> <li>☐ Tener apoyo gubernamental</li> <li>☐ Mayor oferta de insecticidas orgánicos naturales y a menor costo de los convencionales.</li> <li>☐ Conservación del medio ambiente</li> <li>☐ Conservación de la Salud</li> <li>☐ Mejorar las condiciones de vida</li> <li>☐ Producir los cultivos de manera sostenible</li> <li>☐ Incremento de producción por manzana sembrada y de superficies sembradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Poca oferta de insumos orgánicos naturales</li> <li>☐ Altos costos de los insumos</li> <li>☐ Contaminación del medio ambiente</li> <li>☐ Poco o nulo apoyo gubernamental en fomento de producción orgánica.</li> <li>☐ Limitada asistencia Técnica.</li> <li>☐ Baja gama de insumos orgánicos en el mercado</li> <li>☐ Dificultad para la elaboración de insecticidas naturales debido a la cantidad requerida de los mismos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Tierras cultivadas con árboles de Nim</li> <li>☐ Tierras cultivadas con diferentes tipos de cultivos en los cuales se requiere la utilización de insecticidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que se establezcan parcelas demostrativas en las que se utilice insecticidas orgánicos naturales para comprobar su efectividad.</li> <li>☐ Dotar de muestras de insecticidas orgánicos naturales para comprobar su efectividad antes de comprarlos</li> <li>☐ Oportunidad de acceso a créditos para compra del producto</li> <li>☐ Poder adquirir los insecticidas orgánicos en establecimientos diferentes de los agroservicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que los insecticidas orgánicos naturales no den los resultados que ellos esperan y eso les genere pérdidas económicas</li> <li>☐ Insuficiente oferta de insecticidas orgánicos naturales</li> </ul>
2. Comunidades Rurales (Familias)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Mantener buena salud.</li> <li>☐ Mejorar la condición de vida.</li> <li>☐ Disminución de la contaminación del suelo, agua y medio ambiente general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Problemas en la salud por contaminación directa e indirecta con plaguicidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Desmejoramiento de las condiciones de vida general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Recursos humanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Abrir fuentes de empleo en sector de fabricación de insecticidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Bajos salarios</li> <li>☐ Explotación del trabajadora</li> <li>☐ Falta de personal capacitado para la fabricación de insecticidas</li> </ul>

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
3. Sistema Hospitalario Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Reducción del número de atenciones por intoxicación</li> <li>☐ Disminución de costos de hospitalización</li> <li>☐ Reducción del número de defunciones por uso de insecticidas químicos sintéticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Altos costos de hospitalización por atención de intoxicados</li> <li>☐ Innecesario consumo de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Destinar recursos materiales y humanos para promover el uso de insecticidas orgánicos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Mejor utilización de plaguicidas en el sector agricultor</li> <li>☐ Utilización de otras sustancias que permitan disminuir las intoxicaciones producidas en los agricultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que no exista un adecuado abastecimiento de insecticidas orgánicos naturales, para las campañas de fumigación</li> </ul>
4. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Disminución del número de intoxicaciones y defunciones ocasionadas por los insecticidas químicos sintéticos.</li> <li>☐ Reducción del uso de insecticidas de origen sintético</li> <li>☐ Mejor manejo de los insecticidas químicos sintéticos por parte de la población que los utiliza</li> <li>☐ Utilizar insecticidas para el control de vectores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Tasas altas de intoxicaciones debidas al uso de insecticidas químicos orgánicos sintéticos.</li> <li>☐ Costos altos por asistencia media a intoxicados por insecticidas químicos sintéticos.</li> <li>☐ Difícil manejo de las variables epidemiológicas debido al amplio espectro de enfermedades causadas por los insecticidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Problemas de subregistros observados consistentemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Destinar recursos humanos y materiales para realizar campañas de salubridad para el control de vectores</li> <li>☐ Capacitaciones técnicas para el combate de vectores que favorezcan los brotes epidemiológicos</li> <li>☐ Capacitaciones sobre los problemas para la salud por el uso de plaguicidas químicos sintéticos y la alternativa que existe para su reemplazo por insecticidas orgánicos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Desarrollo de proyectos que permitan reducir la incidencia negativa de los insecticidas químicos sintéticos sobre las condiciones de vida de la población en general</li> <li>☐ Utilizar insecticidas orgánicos naturales para el control de vectores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que no se les otorgue el presupuesto suficiente para realizar los programas y campañas para el control de vectores</li> <li>☐ Que sea onerosa la utilización de insecticidas orgánicos naturales</li> <li>☐ Que se requiera una cantidad de insecticidas que se utilizaran en los programas y campañas para el control de vectores más grande que la oferta existente de estos productos en el mercado nacional</li> </ul>

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
5. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Contribuir con la agricultura sostenible</li> <li>☐ Mejoramiento de la calidad de los cultivos</li> <li>☐ Incremento de la productividad de los cultivos</li> <li>☐ Provisión de insumos orgánicos para la agricultura</li> <li>☐ Tecnificar los sistemas de cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Condiciones poco favorables de la agricultura sostenible</li> <li>☐ Alimentos contaminados con insecticidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Tierras ociosas</li> <li>☐ Falta de aplicación de las disposiciones legales de los convenios internacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Capacitaciones técnicas para la fabricación de insecticidas orgánicos naturales</li> <li>☐ Ley de arrendamiento de tierras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Utilización de Otros métodos para el control de plagas.</li> <li>☐ Desarrollo de proyectos que impacten directamente sobre la mejora en la productividad de las tierras cultivadas en el país.</li> <li>☐ Desarrollo de proyectos que ayuden a la sostenibilidad del agro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que no se les otorgue el presupuesto suficiente para realizar los programas y capacitaciones que favorezcan la fabricación de insecticidas orgánicos naturales y su implementación en la agricultura.</li> </ul>
6. ONG`S (CLUSA, MAOES, CORDES)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Promover la agricultura sostenible y la agricultura orgánica</li> <li>☐ Promover la inocuidad de los alimentos</li> <li>☐ Promoción del desarrollo Rural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Desregulación en la utilización de insecticidas químicos sintéticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Recursos técnicos</li> <li>☐ Capacitaciones técnicas</li> <li>☐ Recursos materiales que apoyen el florecimiento de proyectos que beneficien a comunidades campesinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Utilización de Otros métodos para el control de plagas</li> <li>☐ Desarrollo de proyectos que impacten directamente sobre la mejora en la productividad de las tierras cultivadas en el país.</li> <li>☐ Desarrollo de proyectos que ayuden a la sostenibilidad del agro y las comunidades rurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Poca disponibilidad de recursos para el fomento de la agricultura orgánica en el país</li> <li>☐ Renuencia de los agricultores convencionales a aplicar o adoptar la agricultura orgánica como forma alternativa de producción</li> </ul>

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
7. Ministerio del Medio Ambiente (MARN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Protección de los recursos naturales</li> <li>☐ Promover la utilización de insumos agrícolas amigables al medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Contaminación del medio ambiente por la utilización de insecticidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Contaminación de los alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Capacitaciones técnicas en el uso adecuado de los recursos naturales</li> <li>☐ Capacitaciones para favorecer la producción limpia.</li> <li>☐ Ley regulatoria para el manejo de materiales peligrosos.</li> <li>☐ Evaluaciones de impacto ambiental</li> <li>☐ Ley del Medio Ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Utilización de métodos como el manejo Integral de plagas, para minimizar el daño al medio ambiente</li> <li>☐ Regulación del mercado de plaguicidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Falta de recursos para promover capacitaciones técnicas y programas que fortalecen el respeto por el medio ambiente</li> <li>☐ Renuencia de las Transnacionales distribuidoras de plaguicidas químicos en acatar normas que regulen o prohíben su uso</li> </ul>
8. Consumidores de productos agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Obtener productos agrícolas a bajo costo</li> <li>☐ Consumo de suficientes alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Incremento del costo de los alimentos</li> <li>☐ Escasez de alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ No aportan recursos para el desarrollo del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Provisión de alimentos más sanos y libres de contaminantes</li> <li>☐ Contar con mas alimentos o con alimentos que suplan sus necesidades alimenticias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que se provean alimentos libres de contaminantes pero que estos sean más caros o viceversa</li> </ul>
9. Distribuidores de Frutas y Verduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Contar con productos baratos</li> <li>☐ Higiénicos y de buena calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Altos costos, contaminación y baja calidad de las frutas y verduras y granos básicos producidas a nivel nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ No aportan recursos para el desarrollo del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que puedan obtener dotaciones de frutas y verduras de calidad, a bajo costo y libres de contaminantes y en cantidades suficientes para abastecer a sus clientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que la provisión de frutas y verduras no sea la suficiente para abastecer adecuadamente a sus clientes.</li> <li>☐ Que no se pueda satisfacer la demanda de productos baratos</li> </ul>

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
10. Fabricantes de plaguicidas Químicos Sintéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Acaparar el mercado de productos químicos sintéticos y mantener su control</li> <li>□ Eliminar la competencia de productores de plaguicidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ La existencia de asociaciones o instituciones que promuevan la utilización de Insecticidas orgánicos Naturales</li> <li>□ Que los insecticidas químicos sintéticos no formen parte del Manejo Integral de Plagas</li> <li>□ Que tomen mas auge los insecticidas amigables con el medio ambiente</li> <li>□ Que cobre mayor fuerza las políticas que favorezcan el manejo integral de plagas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ No aportan recursos para el desarrollo del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Monopolizar la venta de Insecticidas</li> <li>□ Establecimiento de medidas proteccionistas estatales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Que las políticas estatales vayan en contra de sus intereses.</li> <li>□ La concientización de los agricultores por cuidar el medio ambiente y la no utilización de insecticidas químicos Sintéticos</li> </ul>

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
11. Fabricantes de plaguicidas Químicos Sintéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Tener mayor presencia en el mercado de Insecticidas</li> <li>□ Aumentar considerablemente sus ventas</li> <li>□ Desplazar la utilización de insecticidas químicos sintéticos por la de insecticidas orgánicos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Control de compañías fabricantes de insecticidas químicos sintéticos transnacionales del mercado de insecticidas</li> <li>□ Favorecimiento de las políticas estatales a la comercialización de insecticidas químicos sintéticos</li> <li>□ Falta de promoción y publicidad de las bondades de la utilización de insecticidas orgánicos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ No aportan recursos para el desarrollo del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Difusión gubernamental de las bondades del manejo integral de plagas</li> <li>□ Establecimiento de políticas gubernamentales que favorezcan la utilización de insecticidas químicos sintéticos</li> <li>□ Mayor énfasis en la difusión de una agricultura sostenible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Que se establezcan la leyes necesarias para el fortalecimiento de la agricultura orgánica en el país, pero que priven y persistan los intereses económicos de las compañías productoras de insecticidas químicos sintéticos</li> <li>□ Que no se posea la tecnología adecuada para poder competir en el mercado</li> <li>□ Que no existe una adecuada difusión de la agricultura orgánica y el manejo integral de plagas</li> <li>□ Que no se establezca como prioridad convertir la agricultura convencional en agricultura sostenible</li> </ul>

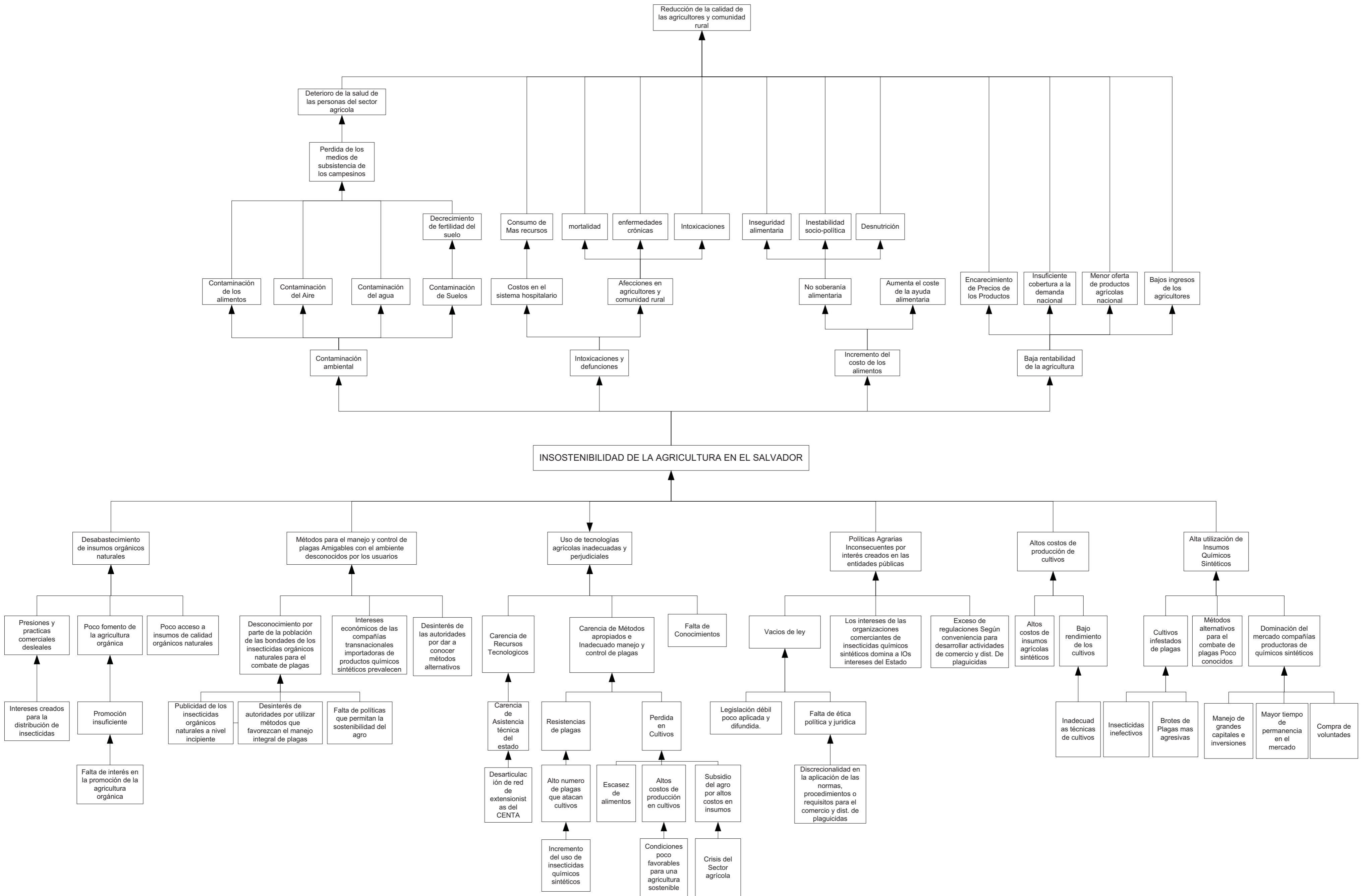
Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
12. Distribuidores de Plaguicidas Químicos Sintéticos y orgánicos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Aprovechamiento adecuado según requerimientos</li> <li>☐ Adecuado margen de ganancias</li> <li>☐ Descuentos sobre volúmenes de compra</li> <li>☐ Créditos accesibles</li> <li>☐ Beneficios por pronto pago</li> <li>☐ Mantener los niveles altos de venta.</li> <li>☐ Mantener el acaparamiento de los insecticidas para el incremento del precio de venta al mercado.</li> <li>☐ No permitir el ingreso de competidores alternativos.</li> <li>☐ Aceptación de los insumos orgánicos naturales en el mercado</li> <li>☐ Cambiar la percepción de los agricultores convencionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Los efectos negativos de los plaguicidas químicos sobre la salud de las personas genera mala imagen.</li> <li>☐ Conversión de agricultores a la producción orgánica de alimentos</li> <li>☐ Altos costos de los insumos agrícolas</li> <li>☐ Falta de insumos orgánicos naturales</li> <li>☐ Resistencia de los Agricultores al uso de insumos orgánicos</li> <li>☐ Poco abastecimiento, por la inexistencia de plantas procesadoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ No aportan recursos para el desarrollo del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Que se les den precios accesibles para obtener el producto.</li> <li>☐ Que se les pueda dar crédito para la compra de producto</li> <li>☐ Que puedan ofrecer muestras de productos a sus clientes.</li> <li>☐ Que obtengan descuentos por pronto pago</li> <li>☐ Que les ofrezcan productos de buena calidad para lograr ventas elevadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Vender un producto que se diga orgánico y que contenga residuos sintéticos</li> <li>☐ Vender un producto que no sea tan efectivo como los insecticidas químicos sintéticos</li> <li>☐ Que los clientes les reclamen por la insatisfacción ocasionada por los productos que ellos venden</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.



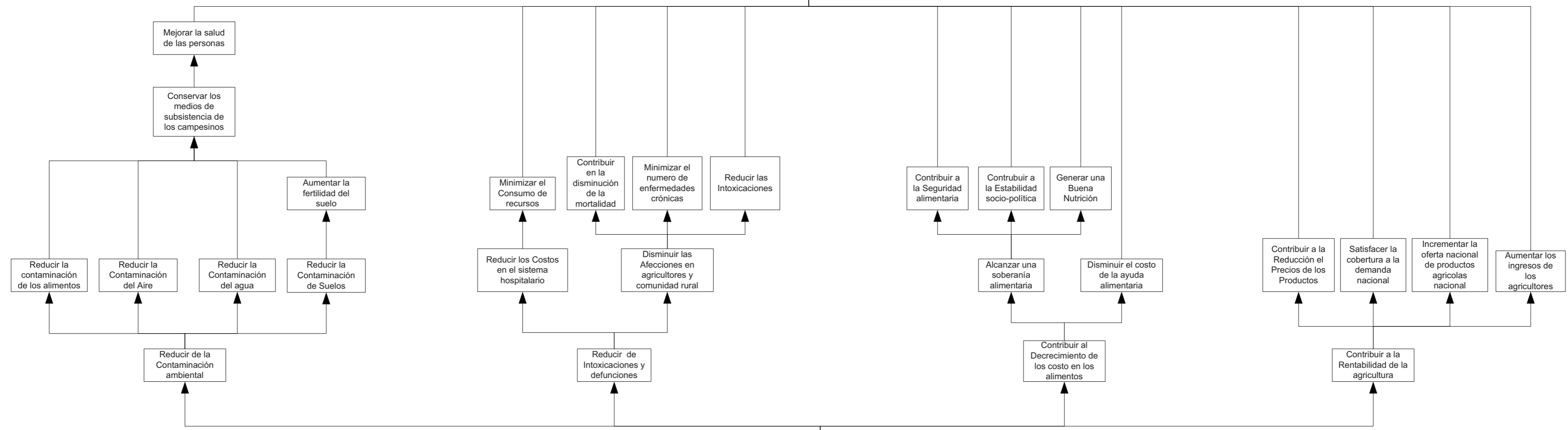


# ÁRBOL DE PROBLEMAS

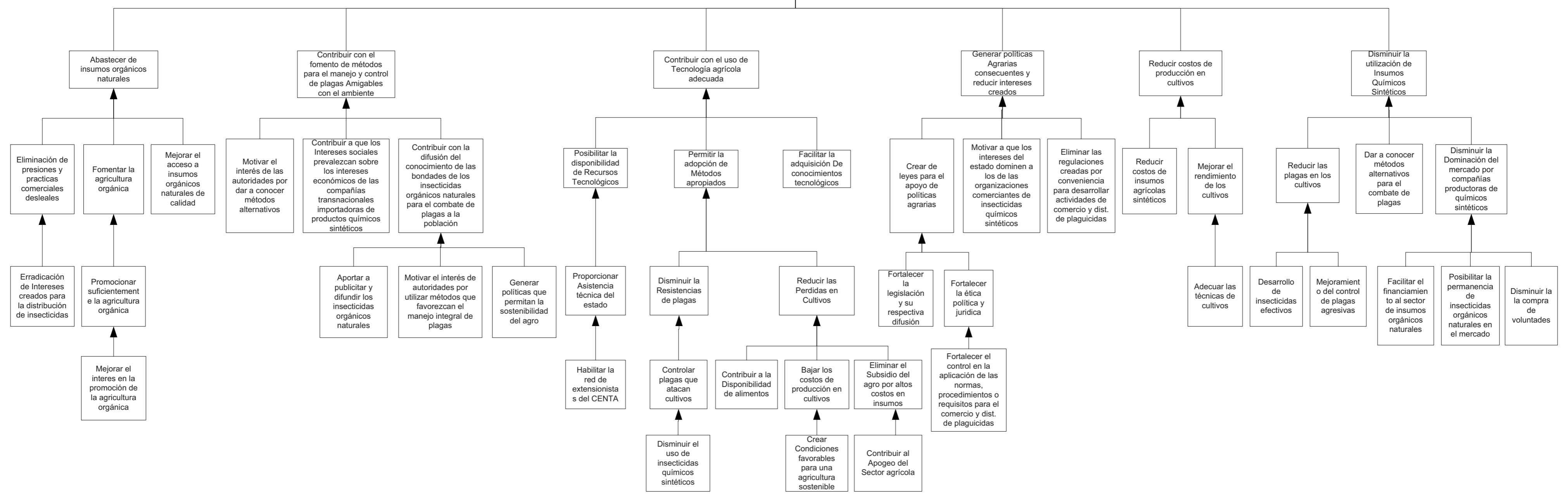


# ÁRBOL DE OBJETIVOS

Mejorar la calidad de vida de las personas



DISEÑAR UNA INICIATIVA PARA LA CONTRIBUCION A LA SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR





## **2. Análisis de las Alternativas**

### **ALTERNATIVAS**

El proceso de elaboración de las alternativas es un reflejo de toda la información recabada de la investigación de campo, ya que durante la misma fueron consultadas personas que están relacionadas con el sector agrícola de manera directa y son estas personas las que propusieron las diferentes alternativas de solución de la problemática. Las alternativas que fueron obtenidas responden a las necesidades de los grupos vinculados con la problemática existente y son planteadas inicialmente por los mismos grupos, esto quiere decir que las alternativas presentadas nacen del seno mismo de los involucrados al sector agrícola. Dichas alternativas se han enriquecido con el aporte de los formuladores de este proyecto considerando los siguientes aspectos:

- a) Necesidades de los sectores involucrados.
- b) Perspectivas de desarrollo de estos sectores al ser implementado el proyecto
- c) Los intereses de los beneficiarios del proyecto
- d) Los recursos financieros disponibles
- e) Beneficio de la mayor cantidad posible de grupos o sectores vinculados con la problemática
- f) Permitir un crecimiento sostenido de los sectores beneficiados
- g) Realizar suficientes aportes técnicos vistos desde la perspectiva de la ingeniería industrial a la solución de la problemática existente
- h) Alcanzar la mayor cantidad de objetivos al ser implementada la solución propuesta
- i) El beneficio social de la solución
- j) El beneficio ambiental de la solución
- k) La sostenibilidad de la solución
- l) Los intereses y mandatos de entidades ejecutoras potenciales

### **1. PLAN DE IMPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE INSUMOS ORGÁNICOS NATURALES.**

Importación de insumos orgánicos y dar facilidades de crédito para todas aquellas personas naturales y jurídicas interesadas en distribuir insumos agrícolas, capacitándolas en el manejo de estos y asesorándolas en el manejo del negocio.

#### **Contenido del plan:**

- a. Se propone la articulación de una red de distribución de insumos orgánicos.
- b. Fortalecer la asociación de Agro negocios para que sea un órgano representativo del sector importador de insumos orgánicos.

- c. Interactuar directamente con la autoridad para lograr una regulación adecuada para los insumos orgánicos.
- d. Organizar campañas informativas y de promoción con los productores orgánicos.
- e. Realizar acuerdos con las certificadoras para lograr una homologación en materia de insumos.
- f. Generación de paquetes integrales para el uso adecuado de insumos orgánicos.

**Descripción del plan:**

Es una propuesta de organización comunitaria para los trabajadores del campo, con el objetivo principal de crear y fomentar empresas para comercializar productos del agro importados.

Empresa comercializadora de insumos Orgánicos: se crea con la finalidad de impulsar el desarrollo de la agricultura ecológica, reduciendo el empleo de sustancia agresivas potencialmente contaminantes para el suelo y el cultivo, y a su vez, para impulsar el uso del control de plagas y enfermedades a través de medios biológicos y orgánicos, para fortalecer a los pequeños y medianos productores organizados en la participación directa de la distribución de los requerimientos de estos insumos para la producción de sus rubros y la posterior colocación en el mercado de las cosechas obtenidas.

Tienen como objetivo estratégico establecer las redes de distribución de insumos para el agro que permitan disminuir a los productores los precios de la adquisición de los insumos, e intermediar los vínculos entre los productores y los proveedores, con el fin de facilitar el intercambio de estos insumos a más bajos costos. Igualmente, ellas serán empresas alternativas y estratégicas para la comercialización del producto orgánico.

**Elementos fundamentales del plan:**

- I. Análisis de la situación
  - 1) Productos a ofrecer
  - 2) Utilidades/beneficios presentados por los productos
  - 3) Personal y organización para la importación
  - 4) Recursos
  - 5) Estructura del sector, competencia y demanda.
- II. Elementos de Marketing
  - 1) Identificación, evaluación y selección de mercados-objetivo
  - 2) Selección del producto y cálculo del precio
  - 3) Métodos de distribución
  - 4) Términos y condiciones de venta
  - 5) Organización interna y procedimientos
  - 6) Objetivos de ventas; previsiones de ganancias/pérdidas

III. Presupuesto para la importación

- 1) Balance provisional
- 2) Previsiones de entradas/salidas de caja (cash flow)

IV. Calendario de implementación

- 1) Toma de contacto con proveedores y clientes potenciales
- 2) Seguimiento de los contactos realizados
- 3) Revisión periódica de lo actuado (comparación de resultados vs. plan)

**Estrategia de implementación:**

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE INSUMOS ORGÁNICOS NATURALES:  
Los empresarios deben constituir cooperativas, Estas organizaciones creadas coordinan su incorporación a las redes de distribución para obtener productos e insumos para el trabajo a más bajos costos.

**Elementos clave en la distribución**

- ✓ Cálculo de ciclos de distribución de suministros para cubrir requerimientos.
- ✓ Formulación de un plan de distribución para cumplir con metas de atención.
- ✓ Activar adquisiciones para cubrir requerimientos.
- ✓ Cálculo de unidades de transporte para movilizar y entregar suministros según cantidad y plazo.
- ✓ Establecimiento, según plan de distribución, de almacenamiento

**Elementos claves en almacenamiento**

- Ubicación
- Capacidad
- Seguridad
- Acceso
- Implementos: tarimas, luz, agua, limpieza, control de contaminantes, roedores, vectores
- Mecanismos de control

## **2. PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE INSECTICIDA ORGÁNICO A BASE DE NIM**

La planta para el procesamiento de insecticida a partir del árbol de Nim, deberá poseer como ejes fundamentales la creación de los siguientes elementos:

### ***Elementos Externos***

#### **Marco legal**

Este elemento incluye los requisitos legales para la constitución de una empresa que permita su funcionamiento.

#### **Financiamiento**

Para la constitución será necesario definir el financiamiento a través de acciones provistas por los socios de las mismas.

#### **Beneficios Económicos**

Son las ganancias que se espera que tengan los socios accionistas de la empresa como resultado de los ingresos que se tengan por las ventas del producto terminado.

#### **Beneficio Social**

La creación de la planta de elaboración de bioinsecticidas generará empleos a la comunidad circundante, a los involucrados directamente en su funcionamiento (empleados de la misma). También se pretende que se reduzcan las defunciones e intoxicaciones producidas por el uso de insecticidas químicos sintéticos, ya que los bioinsecticidas no generan este problema en la salud de las personas. Otro beneficio social se derivará del anterior beneficio, ya que al disminuirse el número de defunciones e intoxicaciones se disminuirán las atenciones en el sistema hospitalario nacional y por lo tanto se reducirán los costos asociados a estas causas. Como consecuencia del aumento de la fertilidad de los suelos se ofrecerán productos agrícolas libres de contaminantes y en mayor cantidad, por lo que esto genera un aumento de los ingresos de los agricultores.

#### **Beneficio Ecológico**

El beneficio ecológico que la planta proporcionará al medio ambiente será una reducción a la contaminación producida por los insecticidas químicos sintéticos ya que se pretende que se reduzca la utilización de estos. Se pretende aumentar por lo tanto la fertilidad de los suelos y la pureza del agua y del aire.

### ***Elementos Internos***

#### **Producción**

En este apartado, se establecerán los requerimientos necesarios para el procesamiento de la materia prima

#### **Gestión de la Calidad**

En este subsistema se especificarán las normas de calidad que el bioinsecticida deberá cumplir.

### **Comercialización**

En este subsistema se definirán los mecanismos de adquisición de la materia prima.

### **Aprovisionamiento**

El subsistema de aprovisionamiento se encargara de obtener los materiales y los servicios en el exterior de la empresa. Funciona de manera efectiva siempre y cuando los materiales que se emplean en el proceso productivo estén disponibles en el momento y lugar adecuados:

Se deberá asegurar el suministro de materias primas, ya que la insuficiencia supone interrupciones en el proceso productivo, incapacidad para responder a la demanda, pérdida de ventas y pérdidas económicas.

Se debe establecer el lote económico de pedido ya que un exceso de suministros supone un volumen de recursos financiero importante para pagar a los proveedores y soportar los costes derivados de la gestión.

### **Financiero**

Se encarga de las actividades relacionadas con la obtención de recursos financieros, con los que ha de contar la empresa.

### **Recursos humanos**

La actividad de la empresa depende fundamentalmente de las personas que trabajan en ella, desde los que dirigen hasta los trabajadores de producción, así la responsabilidad de la toma de decisiones corresponde a las personas.

### **Dirección y control.**

El funcionamiento de cualquier subsistema afecta al funcionamiento de la totalidad. Una empresa considerada en su conjunto no puede funcionar adecuadamente si por ejemplo no lo hacen el subsistema financiero o el de comercialización.

De hecho, el funcionamiento de cualquier de estos subsistemas puede comprometer la misma existencia de la empresa.

La complejidad de la actividad de cualquier empresa a partir de una cierta dimensión y de los diferentes subsistemas que la integran ponen de relieve la necesidad de contar con una dirección que organice de forma correcta los recursos disponibles de la empresa, por este motivo el subsistema de dirección reviste una importancia esencial.

### **Organización**

En este se define la estructura administrativa de la empresa.



### **Contabilidad**

En este subsistema se controlan los egresos e ingresos de la empresa, los flujos de efectivo, los estados de resultados al final del período y demás controles que permitirán determinar los niveles de ganancias y el cumplimiento de requerimientos establecidos por la ley.

### **Desarrollo e investigación (D+I)**

Donde se realizara el desarrollo del producto orgánico para el mercado de Agricultores, además de realizar las diversas pruebas entre concentraciones y resultados en plagas y cultivos, a fin de aplicar insumos amigables con el medio ambiente que permitan reducir las intoxicaciones y mortalidad de personas en el sector agrícola.

### **Plan de Marketing**

Idear estrategias de promoción y publicidad del Insecticida orgánico propuesto, así como del fomento de la agricultura orgánica en general.

De igual manera generar un plan de acción acorde a las estrategias para lograr los objetivos de promoción del producto. Todo esto que permita la adecuada distribución para el uso de los agricultores.

### **Diseño de la Planta Productora**

Diseñar mediante técnicas ingenieriles una planta optima para la producción de insecticidas a base de Nim, especificando el tamaño de la planta y localización de la misma. Aplicación de la ingeniería para interrelacionar Materias primas, Maquinarias y métodos de producción. Todo esto que permita abastecer de este tipo de insumo orgánico, contribuyendo mediante un bechmarking en tecnología que sirva a otros productores de insumos orgánicos como medio de fomento de la producción orgánica en el país.

### **Plan de Gestión Gerencial**

Comprende un plan de apoyo para los agricultores, para la adopción de la agricultura orgánica, buscando la integración de esfuerzos que permitan fortalecer este sector minoritario para ampliarlo.

También se crearan estrategias de promoción del modelo de planta para emplear este tipo de tecnología en la producción de insumos orgánicos, siempre en beneficio de la agricultura orgánica buscando la participación de otras instituciones nacionales o extranjeras para el apoyo bilateral; lo que generaría una mejor calidad de vida de las personas del área rural mediante la generación de empleos y reducción de la contaminación debido al uso alternativo de insecticidas orgánicos de composición natural.

Con todos los aspectos anteriores se buscaría contribuir a la rentabilidad de la agricultura nacional, buscando la sostenibilidad de la misma, al poder reducir costos en la producción de cultivos.

### **Soporte de Procesos Productivos**

El soporte de procesos productos es de vital importancia hoy día, puesto que es un aspecto que permite ser competitivo en un mercado altamente poblado por oferentes sean estos de productos químicos sintéticos u orgánicos.

Los aspectos fundamentales en esto son la Gestión de la Calidad en el producto que se obtiene y el proceso, desarrollo sostenible de una planta como tal, aplicación de normas higiénicas y de ocupacional, desarrollo de procesos mediante producción más limpia, Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y World Class Manufacturing (Manufactura de clase Mundial); teniendo cubierto todos estos aspectos se obtienen certificaciones acordes a los requerimientos de productos orgánicos.

### **3. PROYECTO DE CAPACITACIÓN EN LA ELABORACIÓN ARTESANAL DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS NATURALES A BASE DE ÁRBOL DE NIM**

Esta alternativa comprende:

- Elaboración de una guía para la fabricación artesanal de insecticidas a partir del árbol de Nim.
- Estudio de factibilidad de la elaboración artesanal de insecticidas a partir del árbol de Nim.
- Elaboración de estrategias para la introducción y permanencia de insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim.
- Elaboración de planes de capacitación de agricultores en la elaboración y utilización de insecticidas a partir del árbol de Nim.
- Establecimiento de medios para la distribución/capacitación en la elaboración de insecticidas a partir del árbol de Nim
- Establecimiento de red de cooperación para la divulgación del proyecto.

El plan de capacitación en la elaboración artesanal de insecticidas a base de árbol de Nim consiste en la capacitación de pequeños productores agrícolas, incluye toda la familia, principalmente aquellas que no reciben asistencia técnica de instituciones públicas y privadas y que han recibido poca o nada capacitaciones sobre “Elaboración y uso de insecticidas orgánicos de Nim”.

El plan contribuirá a incentivar a los productores(as) a hacer uso de los insecticidas orgánicos naturales y a promover la agricultura orgánica entre los mismos productores(as) con el propósito de que los mismos y la población consuman alimentos sanos y saludables libres de insecticidas químicos sintéticos que provocan daños irreversibles a la salud del ser humano.

## **Elementos del plan:**

El Proyecto contemplará cinco elementos básicos:

### **a. Capacitación Técnica**

Este elemento establecerá los medios a través de los cuales se dará capacitación específicamente sobre “Elaboración y uso de insecticidas orgánicos naturales de Nim” a los pequeños productores de los diferentes departamentos de El Salvador, incluyendo todas las comunidades como también a los representantes de las Alcaldías Municipales para que ellos le puedan dar seguimiento al Proyecto, después de finalizado y que este sea sostenible con el tiempo.

Establecer guías para la obtención de la certificación orgánica.

Se identificarán las áreas susceptibles de aplicar la capacitación, además los medios a través de los cuales se realizará la capacitación.

La capacitación técnica perteneciente al Proyecto deberá contener todos los conocimientos necesarios para que los agricultores, al término de la misma, sean capaces de desarrollar en plenitud el Proyecto Productivo.

Con el objetivo de homogeneizar la capacitación se han desarrollado unos temarios mínimos a impartir los cuales son los siguientes:

- I. Características de la actividad productiva.
  - 1) Características de la producción vegetal
    - Características taxonómicas y morfológicas del cultivo
    - Características de las diferentes semillas, sus variedades y cruzamientos.
    - Sistemas de producción: extensiva (a cielo abierto) e intensiva (invernaderos).
    - Necesidades del cultivo: requerimientos ambientales y nutricionales.
  - 2) Manejo de la producción. Prácticas agronómicas adicionales: riego, preparación del terreno, poda, injerto, etc.
  - 3) Tratamientos complementarios a la producción: fertilización.
  - 4) Factores externos que merman la producción:
    - Enfermedades. Tratamientos plaguicidas, fungicidas.
    - Malas hierbas. Tratamientos herbicidas y control de malas hierbas.
- II. Requisitos sanitarios (sanidad vegetal y seguridad alimentaria): plagas y métodos de prevención.
- III. Conocimientos medioambientales:
  - Capacitación ambiental general
  - Legislación específica para cada tipo de cultivo.
  - Plan de Manejo de Fertilizantes y Plan de Manejo Integral de Plagas.
- IV. Desarrollo Rural Sustentable. Producción vs sustentabilidad. Buenas prácticas agrícolas.

### **b. Asistencia Técnica**

La asistencia Técnica del Programa podrá estar a cargo de ONG´s, también se podrá contratar consultores externos para desarrollar ciertos temas aplicables.

### **c. Auditoria Social**

Este componente estará enfocado al seguimiento, ejecución y desarrollo del Proyecto, para que los fondos sean utilizados en una forma transparente y cumplan con lo cometido y estará bajo la responsabilidad de representantes de todas las comunidades como también de las autoridades Municipales beneficiarias del Proyecto, quienes practicarán auditorias sociales durante el desarrollo del mismo.

Las actividades de Monitoreo y Evaluación estarán implícitas en este componente por la naturaleza del mismo, entre las actividades a desarrollarse se detallan el levantamiento de información, giras de campo como también las actividades de supervisión y monitoreo, otro aspecto importante son las actividades de evaluación y seguimiento, las cuales medirán los logros alcanzados por el proyecto.

### **d. Capacitación Ambiental**

La capacitación técnica contiene un capítulo de capacitación ambiental general, que deberá contener los siguientes temas:

1. El problema de la contaminación
2. El Medio Ambiente. Protección ambiental y cuidado del agua, el suelo y el aire.
3. Legislación ambiental general.
4. Tipos de proyectos y clasificación de áreas (tierras elegibles).
5. Identificación de impactos ambientales potenciales.
6. Plan de Manejo Ambiental Estandarizado.
7. Plan de Manejo de Plagas, si procede.
8. Medidas adicionales y prácticas de conservación.
9. Sistema de Monitoreo Ambiental. Indicadores y sistematización.

### **e. Capacitación en Manejo De Plagas**

La Capacitación técnica debe contener un capítulo de capacitación en manejo de plagas, que debe contener los siguientes temas:

1. Problemática de las plagas y el uso inadecuado de plaguicidas
2. Diagnóstico e identificación de plagas
3. Técnicas de muestreo, umbrales de acción y toma de decisiones
4. Métodos de control de plagas
5. Sistemas de monitoreo y evaluación.

## **CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Para logra sumar todos los criterios es necesario establecer rangos de valores que permitan unificar las calificaciones de todos los alternativas, siendo la máxima a obtener de 5 y la mínima de 1, por tal motivo se establecerán los rangos respectivos por cada criterio.

**1. Criterio del número de sectores y subsectores que serán beneficiados:** Este criterio se fundamenta en el hecho de que la solución tiene que tener como punto de partida beneficios a los diferentes sectores económicos y sociales que tengan alguna relación, ya sea directa o indirecta, con la problemática planteada; es por eso que la solución deberá de beneficiar a la mayor cantidad de sectores involucrados.

La clasificación y evaluación será según la cantidad de sectores y subsectores que beneficia la solución. Por tal motivo es necesario definir qué se entiende por sectores y subsectores

### **Sectores de la Economía Nacional:**

1. El sector primario: comprende las actividades destinadas a obtener alimentos y materias primas del medio natural.

El sector primario o agrario está formado por las actividades económicas relacionadas con la transformación de los recursos naturales en productos primarios. Por lo general, los productos primarios son utilizados como materia prima en las producciones industriales. Las principales actividades del sector primario son la agricultura, la minería, la ganadería, la silvicultura y la pesca.

2. El sector secundario: engloba las actividades económicas industriales, o sea, que trabajan sobre lo obtenido en la primera actividad.

El sector secundario es el conjunto de actividades que implican transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. Normalmente se incluyen en este sector siderurgia, las industrias mecánicas, la química, la textil, la producción de bienes de consumo, el hardware informático, la construcción, entre otras.

3. El sector terciario: agrupa a los servicios de la sociedad.

Sector servicios o sector terciario es el sector económico que engloba de todas aquellas actividades económicas que no producen bienes materiales de forma directa, sino servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población.

Incluye subsectores como comercio, transportes, comunicaciones, finanzas, turismo, hostelería, ocio, cultura, espectáculos, la administración pública y los denominados servicios públicos, los preste el Estado o la iniciativa privada (sanidad, educación, atención a la dependencia), etc.

Dirige, organiza y facilita la actividad productiva de los otros sectores (sector primario y sector secundario). Aunque se lo considera un sector de la producción, propiamente su papel principal se encuentra en los dos pasos siguientes de la actividad económica: la distribución y el consumo.

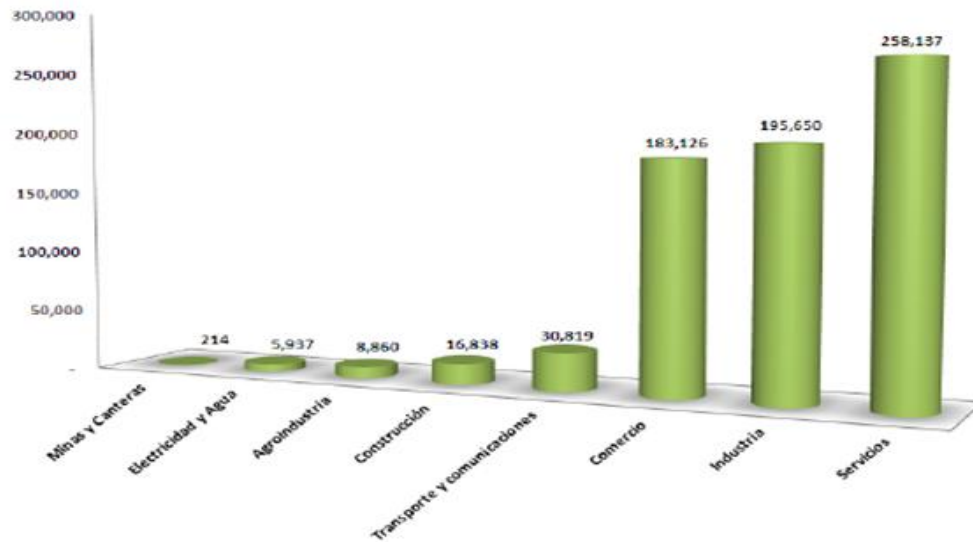
La anterior clasificación fue obtenida de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

Tabla 71: Resumen de los Sectores y Subsectores de la Economía Nacional

Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario
La agricultura	Ind. de la construcción	Comercio
La minería	El hardware informático	Transportes y Comunicaciones
La ganadería	Ind. de la producción de bienes de consumo	Finanzas
La silvicultura	Ind. textil	Turismo
La pesca	Ind. química	Hostelería
	Ind. mecánicas	Ocio
	Ind. de la siderurgia	Cultura
		Espectáculos
		Servicios públicos : Electricidad y agua

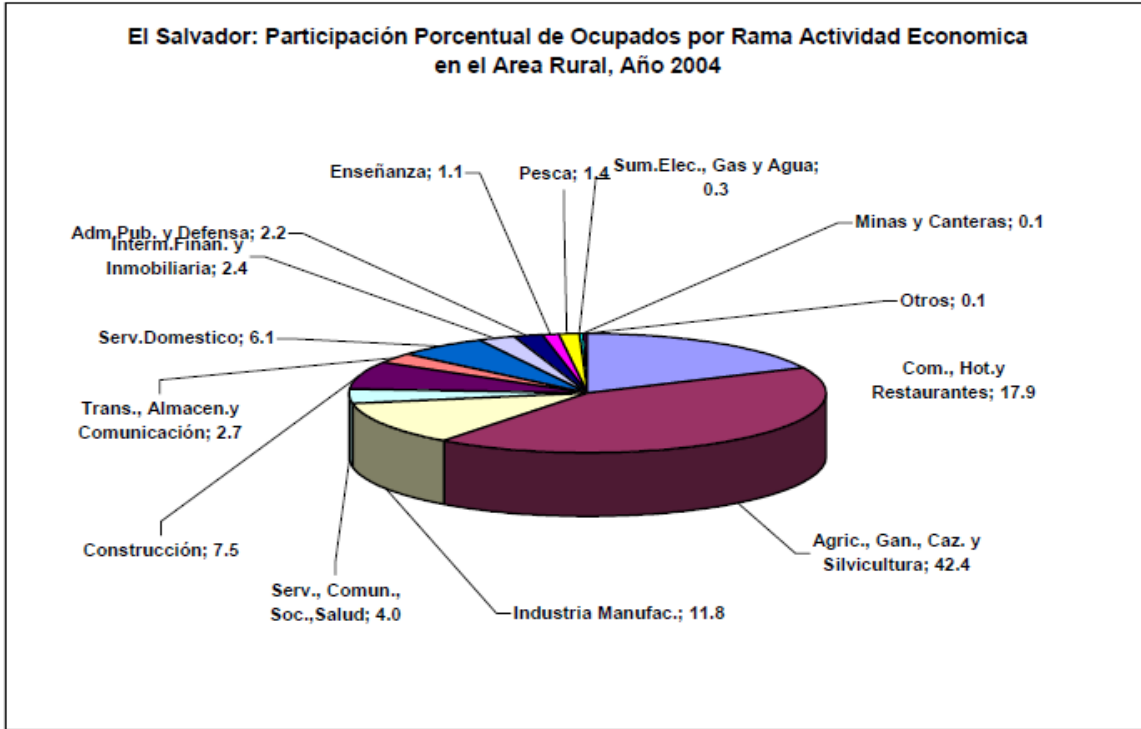
Fuente: VII Censos Económicos 2005. Ministerio de Economía. Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).

En el criterio se tomara en cuenta la importancia de cada sector y subsector de la actividad económica del país y para tal efecto se utilizara la cantidad de personal ocupado por cada sector y subsector, lo cual se muestra en los siguientes gráficos:

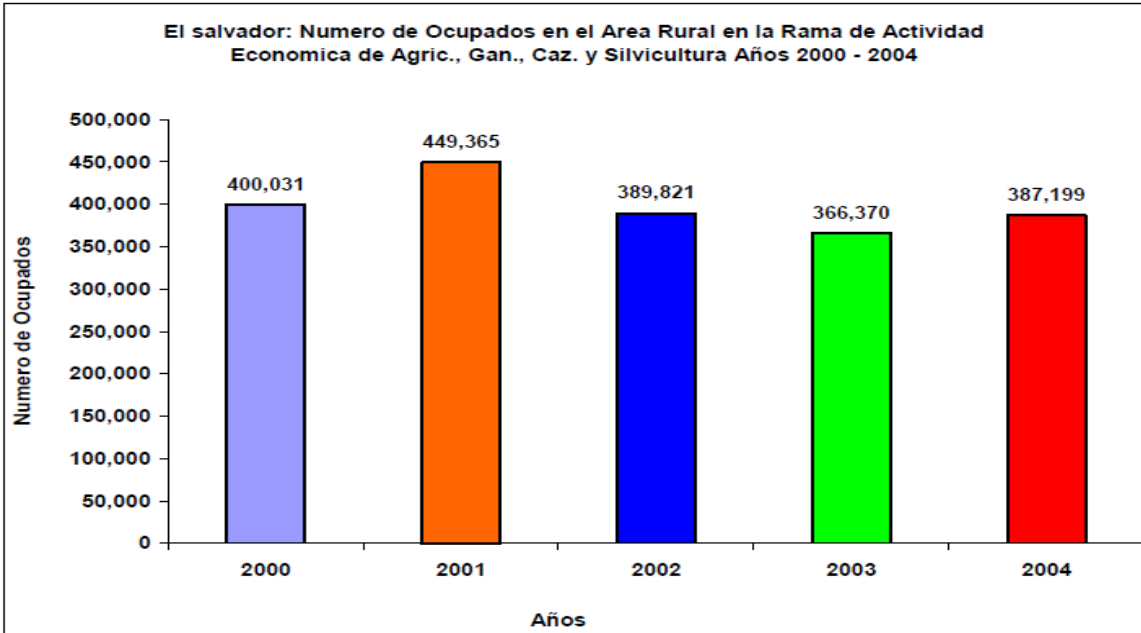


PERSONAL OCUPADO, SEGÚN SECTORES ECONÓMICOS. AÑO 2004

Fuente: VII Censos Económicos 2005. Ministerio de Economía. Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).



Fuente: VII Censos Económicos 2005. Ministerio de Economía. Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).



Fuente: VII Censos Económicos 2005. Ministerio de Economía. Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).

Se deben de reconsiderar los siguientes aspectos:

En las tres alternativas se tiene un fuerte componente agrario, es decir que las tres alternativas han sido formuladas pensando en y para ayudar a este sector por tal motivo a la hora de evaluar este criterio las tres alternativas tendrán el mismo valor y que las tres alternativas están en función de dar un beneficio a la agricultura, a la ganadería, la silvicultura, a la caza, y a la pesca, ya que para la primera alternativa se pretende importar y distribuir de todo tipo de insecticidas, para la segunda alternativa (fabricación de insecticidas del árbol de Nim) el producto a obtener servirá para una gran variedad de insectos, tanto insectos que afectan a las plantaciones y cultivos como a los animales de crianza y engorde como el ganado vacuno, porcino ovino, etc.; para la tercera alternativa es similar la aplicación del producto, es por eso que las tres alternativas se evalúan con el mismo puntaje.

Para evaluar el sector secundario se pueden diferenciar ciertos aspectos:

La alternativa No.1 no beneficia al subsector construcción, ya que no se planea que dentro de esta alternativa la construcción de instalaciones donde pueda funcionar el centro de operaciones del negocio, sino que se optaría con la renta de un local adecuado o la compra de uno ya construido.

La alternativa No.2 beneficiará a este sector porque se pretende hacer la construcción de las instalaciones de la planta, las cuales incluirán las edificaciones, los sistemas de drenajes y cañerías, las instalaciones eléctricas, etc.

La alternativa No.3 no beneficiara a este sector porque no se contempla hacer ningún tipo de construcciones, sino que como se darán las capacitaciones y se articulara todo un plan para posibilitar la fabricación de los insecticidas artesanalmente, no se requerirán edificaciones en lo absoluto.

En cuanto al hardware informático las dos primera alternativas si requerirán un fuerte componente informático ya que serán estructuras que deberán contar con la disponibilidad de este elemento para mejorar el manejo de la información de manera eficiente y tener este componente para la toma efectiva y oportuna de decisiones empresariales. Para la alternativa No.3 no es necesario contar con este componente, aunque si sería conveniente para facilitar las capacitaciones y también facilitar el manejo de la información.

Ninguna de las tres alternativas beneficiara al subsector de ind. de la producción de bienes de consumo, ya que los bienes de consumo son todas aquellas mercancías producidas en el país o importadas para satisfacer directamente una necesidad como: alimentos, bebida, habitación, mobiliario, ornato, servicios personales, etc. Es cualquier mercancía que satisface una necesidad del público consumidor, y ninguna de las alternativas tendrá como giro comercializar este tipo de productos, por lo tanto no beneficiaran a este subsector.

Lo mismo sucede con el subsector de la ind. Textil, ya que ninguna de las alternativas tendrá como fin el elaborar ropa y comercializar con la misma, y por lo tanto no beneficiaran al subsector.

En cuanto al subsector de la ind. Química se prevé que la única alternativa en beneficiar al mismo será la alternativa No. 2, ya que será una planta que



elabore productos insecticidas aunque sean estos de origen orgánico natural, si se requiere determinar las proporciones y las concentraciones del componente activo de todos los productos a elaborar. Las otras dos opciones no tienen esta orientación y ninguna realizara negocios con las industrias químicas locales, ya que en el caso de la primera opción esta importara todos los productos orgánicos naturales y la segunda opción se elaboraran de manera artesanal y no será necesario determinar las diferentes calidades del producto.

Las Ind. Mecánicas solo serán beneficiadas al ponerse en práctica la alternativa No. 2, ya que en esta se espera que la maquinaria y equipo utilizado por la empresa se le pueda dar un correcto mantenimiento y para esto requerirá contar con el adecuado soporte ya sea de piezas mecánicas nuevas o reconstruidas, por tal motivo se requerirá tener una estrecha relación con esta industria.

En cuanto a las otras dos alternativas no será necesario contar con el soporte mecánico ya que no son empresas que manejen maquinaria y equipos industriales que requieran el soporte técnico de la industria mecánica, por lo tanto esta no será beneficiada por estas alternativas.

En cuanto al subsector de la agroindustria, se entenderá por esta como la rama de industrias que transforman los productos de la agricultura, ganadería, riqueza forestal y pesca, en productos elaborados.

Es necesario ampliar esta definición para incluir dos tipos de actividades relacionadas con las anteriores:

- Procesos de selección de calidad, clasificación (por tamaño), embalaje-empaque y almacenamiento de la producción agrícola, a pesar que no haya transformación,
- Transformaciones posteriores de los productos y subproductos obtenidos de la primera transformación de la materia prima agrícola.

Con la definición anterior nos podemos dar cuenta fácilmente que este subsector solo será beneficiado con la alternativa No. 2, ya que esta no solo realizara procesos de selección de calidad, clasificación (por tamaño), embalaje-empaque y almacenamiento de la producción agrícola, sino que también se harán las transformaciones respectivas de los productos y subproductos. Las otras dos alternativas no harán ningún proceso de selección de calidad, ni clasificación, ni embalaje como tal, y mucho menos habrá un procesamiento industrial de las materias primas. Por lo tanto ninguna favorecerá este subsector.

Con respecto a la ind. Siderúrgica no se contempla que alguna de las alternativas beneficie a este subsector, ya que no se requiere la utilización de aceros ni materiales similares para el funcionamiento de las mismas.

En cuanto al sector terciario las alternativas No.1 y No.2 son las que beneficiaran en mayor medida al mismo por los siguientes motivos:

Beneficiaran al sector comercio, ya que ambas deberán establecer canales de distribución de los productos ya sean importados o fabricados en el país y eso tenderá a utilizar a los canales intermediarios para hacer llegar los productos hasta donde se requiere. No así con la alternativa No.3, ya que esta no

comercializará los productos ya que serán elaborados y consumidos por los mismos agricultores.

En cuanto al subsector transporte y el de comunicaciones serán beneficiadas también ya que ambas alternativas (Alt-1 y Alt-2) deberán contar con un sistema de comunicaciones efectivo que les facilita la operación del negocio, para el transporte se espera que los empleados a contratar utilicen este servicio, y dependiendo de la cantidad de personal a contratar así será la contribución de cada alternativa. Pero para la alternativa No.3 no se espera que contribuya o beneficie en lo absoluto ya que las capacitaciones serán impartidas ya sea en las mismas comunidades rurales o bien en albergues o sitios de reuniones accesibles para las personas del sector agrícola.

El sector finanzas será beneficiado por la tres alternativas ya que se contempla en cualquier programa, proyecto o negocio de cualquier índole que existan relaciones con el mismo y se utilicen sus servicios ya sean estos préstamos bancarios, cuentas de ahorro y cuentas corrientes, etc., que posibiliten el manejo seguro de los fondos disponibles.

El subsector cultura será beneficiado por la alternativa No.3 ya que la alternativa pretende establecer las capacitaciones como un medio de transmisión del conocimiento, el cual será luego replicado posteriormente por los mismos agricultores a la siguiente generación y esto contribuirá a que los agricultores conozcan más acerca de los insecticidas orgánicos naturales y sus bondades y sepan el daño que ocasionan los insecticidas químicos sintéticos no solo en el ambiente, sino también en el ser humano y todo esto permitirá formar a las personas y crear la cultura del respeto al medio ambiente y los recursos naturales y teniendo en mente el uso racional de los mismos. Las alternativas 1 y 2 no contribuirán en lo absoluta con este subsector ya que no la principal función de las mismas el culturizar a las personas del campo.

En cuanto a los servicios públicos como la electricidad y el agua, si van a tener un beneficio de las tres alternativas, ya que dentro de la infraestructura que necesitaran tendrán que contar con el adecuado suministro de estos servicios para el óptimo funcionamiento de sus organizaciones; en la alternativa 1 se tendrán instalaciones que requieran el alumbrado y el aseo, en la alternativa 2 se requerirá una mayor cantidad de estos servicios ya que todo proceso productivo consume más de estos recursos, no solo para el alumbrado y el aseo, sino también para poner en operación las maquinas y equipos a utilizar y la respectiva limpieza de todos los lugares de trabajo, entre otros aspectos. Quizás la alternativa 3 requiera de una menor cantidad de estos recursos para el funcionamiento ya que no es indispensable su utilización para impartir las capacitaciones y la transmisión del conocimiento para la elaboración artesanal de los bioinsecticidas de Nim, pero siempre será necesario aunque sea en pequeñas cantidades.

En cuanto a los demás subsectores del sector terciario no existirá una contribución directa ni marcada de ninguna de las tres alternativas.

**Tabla 72: Rangos de Evaluación de Alternativas para el criterio del número de sectores y subsectores que serán beneficiados.**

Rangos	Calificaciones
0-0.99	1
1-2.99	3
3 o más	5

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de las alternativas según el sector y sub sector que beneficia:

**Tabla 73: Evaluación de la cantidad de sectores y subsectores que beneficia cada alternativa**

	Cantidad de Sectores y subsectores que beneficia			Personal ocupado	Porcentaje de Importancia según el personal ocupado
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3		
<b>Sector Primario:</b>					
La agricultura	1	1	1	164172	
La ganadería	1	1	1		
La silvicultura	1	1	1		
Caza					
La minería	0	0	0	214	
La pesca	0	0	0	5420	
<b>Total del sector</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>169806</b>	<b>19.54%</b>
<b>Valor de criterio ponderado</b>	<b>0.59</b>	<b>0.59</b>	<b>0.59</b>		
<b>Sector Secundario:</b>					
Ind. de la construcción	0	1	0	16838	
El hardware informático	1	1	1		
Industria:				195650	
Ind. de la producción de bienes de consumo	0	0	0		
Ind. textil	0	0	0		
Ind. química	0	1	0		
Ind. mecánicas	0	1	0		
Agroindustria				8860	
Ind. de la siderurgia	0	0	0		
<b>Total del sector</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>221348</b>	<b>25.47%</b>
<b>Valor de criterio ponderado</b>	<b>0.25</b>	<b>1.02</b>	<b>0.25</b>		

<b>Sector Terciario:</b>					
Comercio	1	1	0	183126	
Transportes y Comunicaciones	1	1	0	30819	
Servicios:				258137	
Finanzas	1	1	1		
Turismo	0	0	0		
Hostelería	0	0	0		
Ocio	0	0	0		
Cultura	0	0	1		
Espectáculos	0	0	0		
Servicios públicos : Electricidad y agua	1	1	1	5937	
<b>Total del sector</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>478019</b>	<b>55.00%</b>
<b>Valor de criterio ponderado</b>	<b>2.20</b>	<b>2.20</b>	<b>1.65</b>		
<b>Total de sectores y subsectores que beneficia</b>	<b>3.04</b>	<b>3.80</b>	<b>2.49</b>	<b>869173</b>	<b>1</b>
<b>Calificación</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Es de resaltar que el personal ocupado para el sector primario aglutina al de los subsectores de agricultura, ganadería, silvicultura y Caza, el cual representa 164,172 personas; para el sector secundario el personal ocupado en la industria está distribuido en ind. de la producción de bienes de consumo, ind. textil, ind. química, ind. mecánicas y la ind. de la siderurgia mostrando un valor de 195,650 y por último en el sector terciario el sector servicios aglutina a los subsectores Finanzas, Turismo, Hostelería, Ocio, Cultura y otros arrojando 258,137 personas ocupadas.

El porcentaje de importancia se obtuvo dividiendo el personal ocupado por cada sector (primario, secundario y terciario) entre el total de los tres sectores. El valor de criterio ponderado se obtiene de multiplicar el porcentaje de importancia por la cantidad total de subsectores que beneficia la alternativa, así:

**Valor de criterio ponderado = Total del sector x Porcentaje de Importancia**

Luego para obtener el total de Sectores y Subsectores que beneficia la alternativa se obtiene de sumar el Valor de criterio ponderado de cada sector (primario, secundario y terciario), así:

**Total de sectores y subsectores que beneficia = Valor de criterio ponderado sector primario + Valor de criterio ponderado sector secundario + Valor de criterio ponderado sector terciario**

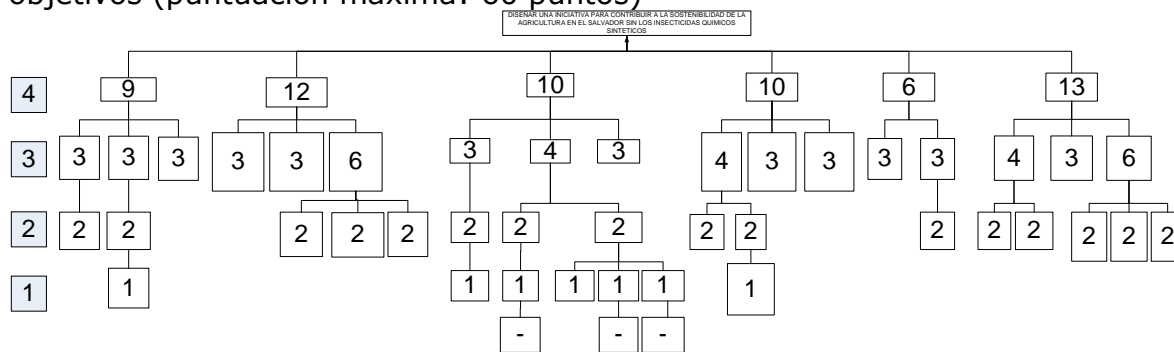
**Según la evaluación del criterio anterior se determina que la alternativa que tiene mayor puntaje es la Alternativa # 2 con 4.86 puntos.**

**2. Criterio del número de objetivos que se esperan cumplir:** Este objetivo busca que la solución cumpla con la mayor cantidad posible de objetivos planteados, los cuales se fundamentan claramente en el árbol de objetivos, como una segunda premisa para la escogitación de la alternativa de solución de la problemática existente.

Para este criterio se tomara en cuenta los objetivos planteados en el árbol de problemas, los cuales son los que se requieren cumplir al implementar el proyecto que sea seleccionado, es por este motivo que el proyecto que cumpla con la mayor cantidad de objetivos tendrá una mayor probabilidad de ser seleccionado.

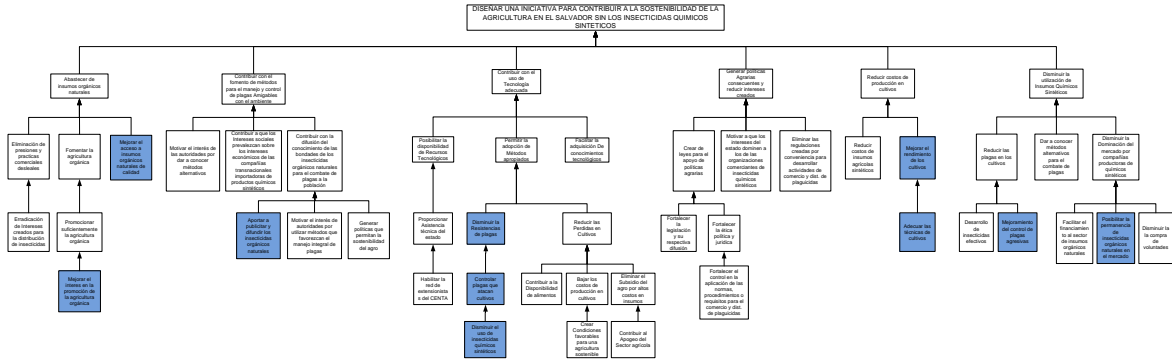
Este criterio busca que la solución contribuya con la mayor cantidad posible de objetivos planteados, los cuales se fundamentan claramente en el árbol de objetivos

En la siguiente figura se muestra la ponderación que posee cada objetivo presentado en el árbol de objetivos, en el cual el peso del objetivo se establece de acuerdo al nivel que ocupa dentro del árbol o al puntaje de sus sub-objetivos (puntuación máxima: 60 puntos)



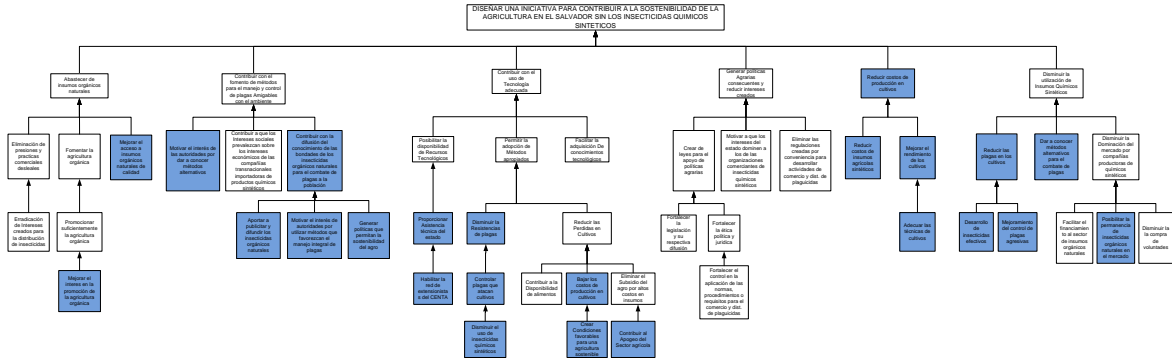
Para evaluar cada alternativa se sumaran todos aquellos objetivos para los cuales la alternativa de solución presenta una contribución:

### 1. PLAN DE IMPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE INSUMOS ORGÁNICOS



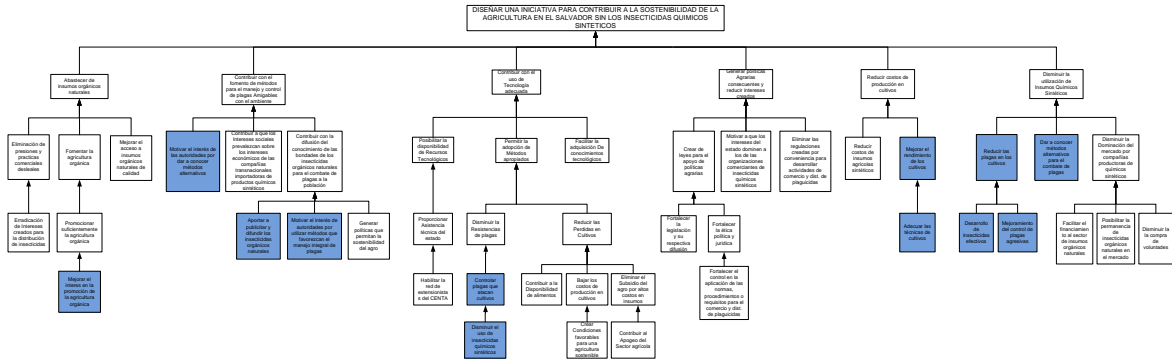
Total de puntos obtenidos: 15

### 2. PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE INSECTICIDA ORGÁNICO A BASE DE NIM



Total de puntos obtenidos: 30

### 3. PROYECTO DE CAPACITACIÓN EN LA ELABORACIÓN ARTESANAL DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS NATURALES A BASE DE ÁRBOL DE NIM



Total de puntos obtenidos: 19

Para la nota de cada alternativa se establece de acuerdo los rangos de los puntajes, que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 74: Intervalo de calificaciones según objetivos que cubrirá cada una de las alternativas

Puntos entre	Nota
0 - 20	1
21 - 40	3
41 - 60	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75: Calificación obtenida por cada alternativa según el número de objetivos a alcanzar.

Alternativa	Puntos	Nota
Plan de importación y comercialización de insumos orgánicos	32	3
Planta para la producción de insecticida orgánico a base de Nim	51	5
Proyecto De Capacitación En La Elaboración Artesanal De Insecticidas Orgánicos Naturales A Base De Árbol De Nim	33	3

Fuente: Elaboración propia.

En este criterio la alternativa que presenta mejor puntuación es la alternativa del “la planta para la producción de insecticidas orgánicos a base de Nim”

### 3. Criterio de la Cantidad de aporte técnico de la ingeniería industrial:

Este criterio es igual de importante, ya que lo que se pretende con la alternativa a solucionar es que esta requiera un mayor aporte de la carrera de ingeniería industrial a la solución de la problemática planteada, es por eso que se hace necesario determinar todas las áreas del conocimiento de esta carrera que están involucradas en la alternativa a evaluar, y por lo tanto la solución deberá aglutinar la mayor cantidad de técnicas y metodologías que contribuyan al fortalecimiento de la alternativa a desarrollar.

Las competencias profesionales se evidencian en las esferas de actuación como se muestra a continuación:

Tabla 76: Áreas de la Ingeniería Industrial.

<b>Diseño y desarrollo de productos</b>	Transformar las necesidades del cliente en atributos de productos y especificaciones de procesos productivos, nuevos o ya existentes, dando respuesta al mercado y generando valor para la empresa.
<b>Producción</b>	Transformar las materias primas y demás recursos (financieros, tecnológicos, talento, información), hasta convertirlos en bienes o servicios, dentro de un esquema de mejoramiento continuo y teniendo en cuenta la seguridad integral, dentro de un contexto socio-económico sostenible.
<b>Calidad</b>	Obtener y asegurar las características que el bien o servicio debe tener para satisfacer consistentemente las expectativas del cliente en un entorno competitivo.
<b>Logística</b>	Planear y sincronizar el flujo de materiales e información, a través de la cadena de suministros para que el cliente reciba efectivamente los bienes y servicios acordes con sus expectativas. Todo esto dentro de un esquema de desarrollo sostenible.
<b>Procesos industriales</b>	Diseñar, planear, alinear y mejorar los procesos industriales (productivos y administrativos).

Fuente: Elaboración propia.

Ahora será necesario establecer un rango de calificaciones, es decir, que para determinado número de técnicas, metodologías o herramientas aplicadas en una alternativa a evaluar, así le corresponderá una calificación según el siguiente rango de valores:

Tabla 77: Rango de Calificaciones de alternativas según el número de técnicas aplicar por cada alternativa

Cantidad de técnicas	Nota
0 - 6	1
7 - 12	3
13 - 18	5

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 78: Calificación obtenida por cada alternativa según el número de técnicas ingenieriles a aplicar.

Técnica Ingenieril	Alternativa		
	1	2	3
1. Selección de procesos de fabricación		•	•
2. Selección de herramientas y equipos		•	•
3. Distribución en planta		•	
4. Manejo de materiales	•	•	•
5. Métodos de costeo	•	•	•
6. Diseño del producto		•	•
7. Diseño de estrategias de marketing	•	•	
8. Establecimiento de requerimientos de información	•	•	•
9. Administración de Recursos humanos	•	•	
10. Desarrollo de medidas y estándares de trabajo	•	•	
11. Diseño de oficinas	•	•	
12. Planeamiento organizacional	•	•	
13. Estudio de factibilidad técnica y económica	•	•	•
14. Control de calidad	•	•	•
15. Gestión tecnológica	•	•	
16. Investigación y desarrollo		•	
17. Mejora y optimización de procesos		•	
18. Logística	•	•	•
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
<b>Nota</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al ser evaluado el criterio de Cantidad de aporte técnico de la ingeniería industrial se logra vislumbrar que la alternativa No. 2 es la que aplicara una mayor cantidad de técnicas al ser implementada la solución o durante la puesta en marcha de la misma.

**4. Dependencia del costo del producto:** Se refiere a la dependencia de los costos del producto para su posterior comercialización o utilización de acuerdo con agentes internos o externos con los que está relacionada la alternativa de solución

Tabla 79: Rangos de Calificación de la dependencia del costo.

Dependencia del costo	Nota
Agentes externos	1
Agentes internos	3
Ninguna dependencia	5

Fuente: Elaboración propia.

Entiéndase por agente interno como todos aquellos elementos económicos y materiales que intervienen en el costeo del producto de cada alternativa dentro del territorio nacional.

Por agente externo se entiende como todos aquellos elementos económicos y materiales que intervienen en el costeo del producto de cada alternativa fuera del territorio nacional.

Se representa la dependencia de los costos del producto de cada una de las alternativas:

**PLAN DE IMPORTACIÓN y COMERCIALIZACIÓN DE INSUMOS ORGANICOS:** en esta alternativa el costo del producto(s) dependen de agentes externos, dado que si se presenta un incremento de los costos del producto en el extranjero, este incremento debe de ser costeado en el producto y pasado al consumidor final, sin que se pueda hacer nada para reducirlo.

Nota: 1

**PLANTA PARA LA PRODUCCION DE INSECTICIDA ORGANICO A BASE DE NIM:** En esta alternativa los costos dependen en gran medida de gentes internos a la misma (planta), puesto que el establecimiento de costos se realiza en base a la flexibilidad de los componentes de la alternativa, por lo que el precio al consumidor puede variar.

Nota: 3

**PROYECTO DE CAPACITACIÓN EN LA ELABORACIÓN ARTESANAL DE INSECTICIDAS ORGANICOS NATURALES A BASE DE ÁRBOL DE NIM:** en esta alternativa los costos de fabricación del producto dependen únicamente de los agricultores que harán uso del mismo, y por tanto el producto no sería comercializado.

Nota: 5

**5. El aprovechamiento de los recursos existentes:** En este criterio se analiza si la alternativa de solución hace o puede llegar a hacer uso de los recursos con los que se cuenta en el país, como lo son:

Tabla 80: Rangos de calificaciones de la cantidad de recursos utilizados

Cantidad de recursos utilizados	Nota
1	1
2	3
3	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 81: Calificación de las alternativas

Recursos disponibles	Alternativa		
	1	2	3
Recursos Humanos	1	1	1

Plantaciones de Nim	0	1	1
Terrenos no cultivados (ociosos)	0	1	1
Total	1	3	3
<b>Nota</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia.

**6. Disponibilidad y accesibilidad al producto:** en este criterio se analiza la cantidad de meses en los que se puede hacer uso del producto (insecticida) durante el año.

Dado que los insecticidas de Nim elaborados artesanalmente tienen poca duración (no se pueden almacenar), esto limita el tiempo de disposición del insecticida a 6 meses al año, dado que el fruto de Nim solo está disponible dicha cantidad de meses.

La nota se establece de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla 82: Rango de Calificaciones de alternativas según la disponibilidad y accesibilidad del producto

Cantidad de meses	Nota
0 - 4	1
5 - 8	3
9 - 12	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 83: Calificación obtenida por cada alternativa según la disponibilidad y accesibilidad del producto

Alternativa	Cantidad de meses al año	Nota
Plan de importación y comercialización de insumos orgánicos	12	5
Planta para la producción de insecticida orgánico a base de Nim	12	5
Proyecto De Capacitación En La Elaboración Artesanal De Insecticidas Orgánicos Naturales A Base De Árbol De Nim	6	3

Fuente: Elaboración propia.

## RESUMEN

Tabla 84: Tabla resumen de evaluación de criterios según las alternativas propuestas

Criterio	Nota por Alternativa		
	1	2	3
Criterio del número de sectores y subsectores que serán beneficiados	5	5	3
número de objetivos que se esperan cumplir	3	5	3
Cantidad de aporte técnico de la ingeniería industrial	3	5	3

Dependencia del costo del producto	1	3	5
El aprovechamiento de los recursos existentes	1	5	5
Disponibilidad y accesibilidad al producto	5	5	3
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>22</b>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez evaluado y elegido las diferentes opciones para las categorías involucradas la solución se define como:

### **“Diseño de una planta productora de insecticidas orgánicos naturales elaborados a partir del árbol de Nim”**

Antes de realizar el diseño de la solución se establece que la planta productora puede ser aplicado y adoptado por instituciones, ONG’S, Cooperativas, Asociaciones, etc.; cualquier entidad interesada en implementar un proyecto de este tipo como fomento de producción Orgánica, o para el desarrollo de la agricultura en general para que sean amigables al medio ambiente

Entre las entidades que pueden adoptar el proyecto para una futura implementación están:

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- Fundación Promotora de Cooperativas (FUNPROCOOP)
- Movimiento de Agricultura Orgánica de El Salvador (MAOES)
- CORDES
- Cooperative League of the United State of America (CLUSA)

Asociación de Productores Agroindustriales Orgánicos de El Salvador (APRAINORES).

## **VIII. TAMAÑO DEL PROYECTO**

El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades producidas por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica.

El tamaño de un proyecto lo definimos como su capacidad de producción instalada, es decir al volumen de unidades producidas durante un periodo de tiempo.

El tamaño de la planta hace referencia a los volúmenes de producción, que la empresa es capaz de manufacturar en el tiempo (diario, semanal, mensual, trimestral, anual, etc.).

La determinación del tamaño de la planta es el resultado de considerar elementos que inciden directamente sobre el ritmo de trabajo de la empresa, algunos de estos factores poseen variaciones en su comportamiento a lo largo

del tiempo, de aquí que deba establecerse un tamaño o capacidad instalada nominal que facilite satisfacer adecuadamente cada factor y, además, adaptarse a dichas variaciones. Ante esta situación se debe considerar lo siguiente:

- Por lo general las plantas, no operan a su capacidad instalada o nominal, debido a factores tales como:
  - Disponibilidad de las materias primas
  - Tamaño del mercado
  - Fluctuaciones de la demanda
  - Otros.
- El ritmo de producción al que efectivamente opera la planta, se llama **capacidad real o efectiva de operación**

El tamaño de la planta ha de ser por lo menos un 50% mayor que el tamaño mínimo de planta.

### 1. Obtención de Datos Previos

En primer lugar se realizará la estimación del IPC para los años 2009-2012, utilizando los valores de años anteriores:

Tabla 85: Índices de Precios al Consumo (IPC) 1993-2008

Año	IPC
<b>2000</b>	157.41
<b>2001</b>	163.314167
<b>2002</b>	166.360833
<b>2003</b>	169.888333
<b>2004</b>	177.451667
<b>2005</b>	185.775833
<b>2006</b>	193.275833
<b>2007</b>	202.125
<b>2008</b>	216.503

Fuente: [www.digestyc.gob.sv/MainFrame/IPC.htm](http://www.digestyc.gob.sv/MainFrame/IPC.htm)



Fig. XC. Representación IPC frente al año.

Estos datos siguen una tendencia y se ajustan a la siguiente ecuación:

$$IPC = 0.0193X^5 - 0.4817X^4 + 4.4745X^3 - 18.344X^2 + 36.436X + 135.28$$

De esta forma el IPC estimado para los años 2009-2014 son:

Tabla 86: Índices de Precios al Consumo (IPC) proyectados 2009-2014

Año	IPC
<b>2009</b>	157.384
<b>2010</b>	163.482
<b>2011</b>	165.976
<b>2012</b>	170.336
<b>2013</b>	177.423
<b>2014</b>	185.798

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Ingreso Por Ventas

Los beneficios obtenidos se pueden calcular de forma aproximada a través de la siguiente ecuación:

$$V = p \times q$$

Donde:

V: Ventas

P: Precio del producto en el mercado (\$/kg)

q: Capacidad de producción de la planta (Kg/año)

Se considera la venta de aceite y torta de Nim.

La capacidad máxima de producción de la planta está en función de la disponibilidad de materia prima en el territorio nacional, la cual varía según la zona geográfica analizada.

Tabla 87: Producciones de aceite de Nim según la disponibilidad de materia prima por Zona Geográfica para los años 2009-2013 (litr).

Año	Producción de aceite según disponibilidad de semillas (lts)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	47557.64	278.40	679.68
2010	48421.64	278.40	679.68
2011	51431.43	278.40	681.60
2012	52583.43	278.40	681.60
2013	52583.43	278.40	681.60

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 88: Producciones de aceite de Nim según la disponibilidad de materia prima por Zona Geográfica para los años 2009-2013 en kgs.**

Año	Producción de aceite de Nim según disponibilidad de semillas (kgs.)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	44870.63	262.67	641.28
2010	45685.82	262.67	641.28
2011	48525.56	262.67	643.09
2012	49612.47	262.67	643.09
2013	49612.47	262.67	643.09

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 89: Producciones de torta de Nim según la disponibilidad de materia prima por Zona Geográfica para los años 2009-2013 en kgs.**

Año	Producción de torta según disponibilidad de semillas (kgs.)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	185,069.44	1,083.39	2,644.96
2010	188,431.67	1,083.39	2,644.96
2011	200,144.21	1,083.39	2,652.43
2012	204,627.19	1,083.39	2,652.43
2013	204,627.19	1,083.39	2,652.43

Fuente: Elaboración propia

Según datos obtenidos del estudio de mercado realizado se logro determinar que el precio posible del aceite de Nim será en promedio de \$22.50 por litro de aceite. En cambio el valor por kilogramo de torta de Nim puede promediar \$4.5.



Tabla 90: Ventas de aceite de nim según las cantidades a producir para los años 2009-2013

Año	Ventas de Aceite de Nim (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2008	1053198.89	6264.00	15292.80
2009	1070046.89	6264.00	15292.80
2010	1089486.89	6264.00	15292.80
2011	1157207.23	6264.00	15336.00
2012	1183127.23	6264.00	15336.00
2013	1183127.23	6264.00	15336.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 91: Ventas de torta de nim según las cantidades a producir para los años 2009-2013

Año	Ventas de torta de Nim (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	832,812.47	4,875.24	11,902.32
2010	847,942.53	4,875.24	11,902.32
2011	900,648.95	4,875.24	11,935.94
2012	920,822.36	4,875.24	11,935.94
2013	920,822.36	4,875.24	11,935.94

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 92: Ventas totales de aceite y torta de nim según las cantidades a producir para los años 2009-2013

Año	Ventas de Aceite de Nim (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2008	1872898.64	11139.24	27195.12
2009	1902859.36	11139.24	27195.12
2010	1937429.43	11139.24	27195.12
2011	2057856.17	11139.24	27271.94
2012	2103949.59	11139.24	27271.94
2013	2103949.59	11139.24	27271.94

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Cálculo de Costes

En este apartado se va a realizar una estimación de los costes totales que va a suponer la fabricación del aceite de Nim; para ello se va a utilizar la siguiente ecuación:

$$C = C1 + C SG + C2 + 0.3 I$$

Donde:

C: costos totales (\$/año)

C 1: costes de la materia prima (\$/año)

C SG: costes de servicios generales (\$/año)

C 2: coste de la mano de obra directa (\$/año)

I: capital inmovilizado (\$/año).

#### 3.1. Costes de la Materia Prima (C 1)

Las materias primas para la elaboración de aceite y torta de Nim son:

1. Semillas de Nim
2. Agua
3. Bolsas Plásticas para torta
4. Botellas Plásticas para aceite
5. Etiquetas
6. Cajas de Cartón para torta
7. Cajas de cartón para aceite
8. Cinta Adhesiva
9. Tapones para botellas

En resumen la siguiente tabla muestra los costos unitarios para las diferentes materias primas utilizadas en el proceso:

Tabla 93: Costos unitarios por materia prima requerida en el proceso

Materia Prima	Unidad	Valor
Semillas de Nim	Kg	\$ 0.2573
Agua	m <sup>3</sup>	\$ 0.3800
Bolsas Plásticas para torta	Unidad	\$ 0.0106
Botellas Plásticas	Unidad	\$ 0.0963
Etiquetas	Unidad	\$ 0.0185
Cajas de Cartón para torta	Unidad	\$ 0.4215
Cajas de cartón para	Unidad	\$ 0.3812

aceite		
Cinta Adhesiva	Metro	\$ 0.0101
Tapones para botellas	Unidad	\$ 0.0116

Fuente: Elaboración propia.

Las siguientes tablas muestran los costos de las materias primas necesarias para poder cubrir las producciones por zona geográfica y por año:

**Tabla 94: Costo total de semillas para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra de Semillas de Nim (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	254904.08	1492.20	3643.02
2010	259535.04	1492.20	3643.02
2011	275667.22	1492.20	3653.31
2012	281841.82	1492.20	3653.31
2013	281841.82	1492.20	3653.31

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 95: Costo total del agua utilizada en el procesamiento de las cantidades determinadas para los años 2009-2013**

Año	Valor de agua utilizada en proceso (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	527.0369	3.0852	7.5323
2010	536.6118	3.0852	7.5323
2011	569.9666	3.0852	7.5535
2012	582.7331	3.0852	7.5535
2013	582.7331	3.0852	7.5535

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 96: Costo total de botellas plásticas utilizadas para el envasado de aceite de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra botellas plásticas (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	4579.80	26.81	65.45
2010	4663.00	26.81	65.45
2011	4952.85	26.81	65.64
2012	5063.78	26.81	65.64
2013	5063.78	26.81	65.64

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 97: Costo total de etiquetas utilizadas para el etiquetado de envases con aceite de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra de Etiquetas (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	879.82	5.15	12.57
2010	895.80	5.15	12.57
2011	951.48	5.15	12.61
2012	972.79	5.15	12.61
2013	972.79	5.15	12.61

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 98: Costo total de tapones utilizados para el taponeado de envases con aceite de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra de tapones (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	551.67	3.23	7.88
2010	561.69	3.23	7.88
2011	596.60	3.23	7.91
2012	609.97	3.23	7.91
2013	609.97	3.23	7.91

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 99: Costo total de cinta adhesiva para empacado del aceite de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra de cinta adhesiva (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	19.91	0.12	0.28
2010	20.28	0.12	0.28
2011	21.54	0.12	0.29
2012	22.02	0.12	0.29
2013	22.02	0.12	0.29

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 100: Costo total de cajas de cartón para el empacado del aceite de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra de cajas de cartón (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	755.37	4.42	10.80
2010	769.10	4.42	10.80
2011	816.90	4.42	10.83
2012	835.20	4.42	10.83
2013	835.20	4.42	10.83

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 101: Costo total de bolsas plásticas para el embolsado de la torta de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra botellas plásticas (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	1961.74	11.48	28.04
2010	1997.38	11.48	28.04
2011	2121.53	11.48	28.12
2012	2169.05	11.48	28.12
2013	2169.05	11.48	28.12

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 102: Costo total de etiquetas utilizadas para rotulación de bolsas con torta de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra de Etiquetas (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	3423.78	20.04	48.93
2010	3485.99	20.04	48.93
2011	3702.67	20.04	49.07
2012	3785.60	20.04	49.07
2013	3785.60	20.04	49.07

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 103: Costo total de cinta adhesiva para el empaqueo de las bolsas con torta de Nim para los años 2009-2013**

Año	Valor de compra de cinta adhesiva (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	77.50	0.45	1.11
2010	78.91	0.45	1.11
2011	83.81	0.45	1.11
2012	85.69	0.45	1.11
2013	85.69	0.45	1.11

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 104: Costo total de cajas de cartón para el empaqueo de las bolsas con torta de Nim para los años 2009-2013

Año	Valor de compra de cajas de cartón (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2009	3250.28	19.03	46.45
2010	3309.33	19.03	46.45
2011	3515.03	19.03	46.58
2012	3593.77	19.03	46.58
2013	3593.77	19.03	46.58

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 105: Costos Totales de Materia Primas para la elaboración de aceite y torta de Nim para los años 2009-2013

Año	Costos Totales de Materia Primas (\$)		
	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental
2008	266665.16	1586.02	3872.07
2009	270931.00	1586.02	3872.07
2010	275853.12	1586.02	3872.07
2011	292999.60	1586.02	3883.01
2012	299562.42	1586.02	3883.01
2013	299562.42	1586.02	3883.01

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Costes de los Servicios Generales (C SG)

Esta partida de servicios generales se considera entre el 10-20% de los costes totales. Tomaremos el 20%:

$$C_{SG} = 0.20 C$$

### 3.3. Costes de la Mano de Obra Directa (C 2)

Para realizar este cálculo será necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$C_2 = Op \times D_{Lab} \times Sal \times \frac{IPC_{2012}}{IPC_{2002}}$$

Donde:

C 2: Costos de mano de obra directa

Op: # de operarios dentro del proceso productivo

DLab: # de días laborales en el año

Sal: Salario mínimo por día

IPC: Índice de precios al consumidor

$$C 2 = 26 \text{ operarios} \times 115.5 \text{ días} \times \$ 6.27 \times \frac{230.8785}{166.3608} =$$

$$C 2 = \$ 26,130.96 \text{ anuales}$$

### 3.4. Determinación del Inmovilizado

El capital inmovilizado I se determina a través de la suma de I A (Activo fijo), I B (Estudios Previos) e I C (Puesta en marcha).

$$I = IA + IB + IC$$

#### 3.4.1. Cálculo del capital fijo (I A)

Solo se podrá calcular el capital fijo a partir del método del coeficiente de giro debido a que no se disponen de datos de coeficientes de giro, de inmovilización y coeficiente de Williams para esta planta por lo que se toma un valor medio de 0.97.

El coeficiente de giro g relaciona los ingresos por ventas con el activo fijo de la siguiente forma:

$$g = \frac{V}{IA} = \frac{p \times q}{IA}$$

El valor del coeficiente de giro como se ha mencionado es de 0.97. Así pues:

$$IA = \frac{V}{g} = \frac{(p \times q)_{\text{aceite}} + (p \times q)_{\text{torta}}}{g} = \frac{(\$22.5 \times 52583.43 \text{ lt})_{\text{aceite}} + (\$4.5 \times 204,627.19 \text{ kg})_{\text{torta}}}{0.97} = \frac{\$ 2,103,949.53}{0.97}$$

$$IA = \$ 2,169,020.13$$



### **3.4.2. Estudios previos y puesta en Marcha (I B, I C )**

La relación existente entre estas partidas y el capital total inmovilizado es:

$$IB = 0.12 I$$

$$IC = 0.08 I$$

### **3.4.3. Cálculo del inmovilizado (I)**

Sumando los datos anteriores tenemos:

$$I = IA + IB + IC = \$ 2,169,020.13 + 0.12 I + 0.08 I =$$

Resolviendo esta ecuación tenemos el valor del capital inmovilizado:

$$I = \$ 2,711,275.17$$

### **3.5. Cálculo de los Costes de Producción**

$$C = C1 + CSG + C2 + 0.3 I$$

Sustituyendo los datos en la Ec. tenemos:

$$C = \$ 299,562.42 + 0.2 C + \$ 11,122.34 + (0.3 \times \$ 2,711,275.17) =$$

$$C = \$ 1,405,084.14$$

### **3.6. Cálculo de los Costes Fijos (C F)**

Los costes fijos coinciden con la partida de servicios generales (CSG), luego:

$$C = \$ 281,016.83$$

### Determinación del Punto de Nivelación

Para determinar el punto de nivelación se representan los ingresos por ventas y los costes de producción frente a la capacidad de producción, y el punto de corte dará el punto de nivelación, que coincide con la capacidad mínima de la planta que es el objetivo de este apartado.

Tabla 106: Tabla de Ingresos y costos de Nivelación

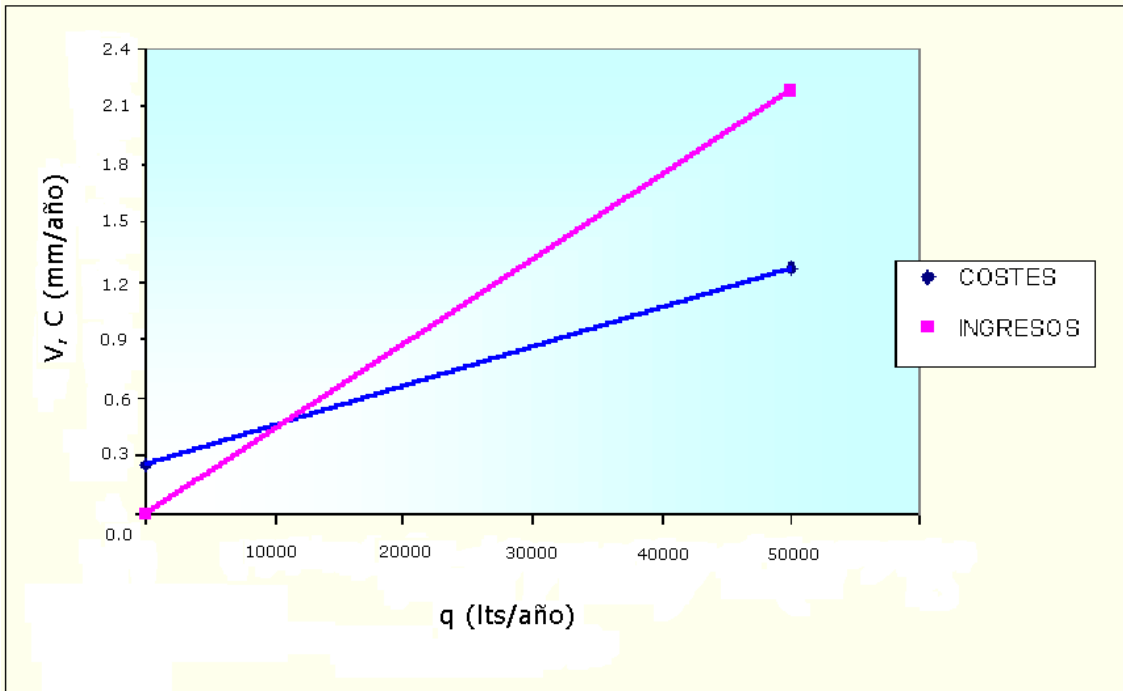
Producción (Lts./año)	Costes (\$/año)	Ingresos (\$/año)
0	\$ 281,016.83	-
52583.4324	\$1,405,084.14	\$2,103,949.59

Fuente: Elaboración propia

Las respectivas ecuaciones son:

$$C = 281,016.83 + 4.4212 q$$

$$I = 8.2755 q$$



Como se observa en esta gráfica, el tamaño mínimo de esta planta es de unos 15,080.21 lts. /año de aceite de Nim y 58,684.28 kg de torta de Nim al año. Una producción inferior a esta tendría como resultado pérdidas de dinero ya que los costes fijos serían superiores a los ingresos.

**Por lo tanto sabiendo que el tamaño óptimo del proyecto deberá ser por lo menos un 50% mayor del tamaño mínimo de la planta, se sabe entonces que esta deberá tener la capacidad de producción de 22,620.31 lts. de aceite y 88,026.42 kg de torta al año.**

## **IX. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye de mejor manera a lograr la mayor rentabilidad sobre la inversión o a obtener el costo unitario mínimo.

Dado que la materia prima es perecedera, y que el volumen de la materia prima es mucho mayor al del producto terminado (con 20.8333 kg de nim se obtiene 0.9435 lt de aceite de neem y 3.93 kg de torta) lo que quiere decir que solo el 23.40% del peso de fruto se convierte en producto terminado; debido a esto se optó por localizar la planta lo más cerca posible de las plantaciones de nim, siendo este el factor que predomina y condiciona la localización.

Además dado que el 86.03% de las plantaciones se encuentran en el departamento de San Vicente, se utilizará nada más el fruto producido en este departamento.

### **9.1. MACRO LOCALIZACIÓN**

La macrolocalización se refiere a la localización general de planta, y para determinar la misma, es necesario analizar diferentes factores, tal como se hace a continuación.

#### **1. DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS**

El mercado de abastecimiento, su localización y grado de dispersión ejercen al igual que el mercado de consumo, una gran influencia sobre la localización de la planta.

También se debe evaluar la distancia a recorrer por la materia prima, desde los sitios de recolección de la misma hasta la planta para su procesamiento y las características y tarifas del transporte nos da el costo de abastecimiento de la misma.

En la Ilustración 8: Zonas de Cultivo de NIM a Nivel Nacional pág. 80 se presenta el mapa de El Salvador y la ubicación de las plantaciones de nim.

En la Tabla 36 pág. 83 se presentan los volúmenes de producción de semillas de Nim en El Salvador por departamento.

Fuente: Elaboración propia

Los departamentos con mayor numero de arboles de Nim son San Vicente con 47,980 árboles, La Libertad, La Paz y San Salvador con 2,650; 2,500 y 1,100 árboles respetivamente; siendo San Vicente el departamento donde existe la plantación más grande con 12,000 árboles.

De acuerdo a la cantidad de Nim que produce cada plantación, y a las coordenadas geográficas de las mismas, se utiliza el análisis de fuerzas (momento con respecto a un eje). Para ello se hace uso de las coordenadas geográficas (ver Anexo 9. COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y DATOS DE LAS PLANTACIONES DE NIM ) de las plantaciones (valores de “x” y “y”) y las fuerzas son representadas por la masa de la materia prima producida en cada plantación, en la siguiente tabla se presentan dichos datos.

Tabla 107: Coordenadas de las plantaciones de Nim en El Salvador

G	Departamento	Ubicación	x1 (Km.)	y1 (Km.)	F (Kg)	x1*F	y1*F
K	San Miguel	Chirilagua, Ctón. Tierra Blanca	10,93	0,65	312,5	3416,22686	202,965164
J	San Miguel	CENTA Nueva Guadalupe	43,77	29,19	125	5471,11554	3648,82181
B	Usulután	Sta. María Ctón. San Francisco	51,05	8,88	937,5	47857,0468	8329,20018
B	Usulután	CENTA San Dionisio, Ctón. El Trío	55,62	1,54	437,5	24332,0682	674,708047
C	San Vicente	Acahuapa, Caserío La Arenera-Lempa	77,04	33,21	62,5	4815,11966	2075,60876
A	San Vicente	Granzazo, canton Santa Barbara	82,61	20,22	18750	1548895,68	379176,473
C	San Vicente	San Bartolo	82,61	31,35	37500	3097791,36	1175792,07
A	San Vicente	Guajoyo	84,46	20,22	23437,5	1979602,84	473970,591
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Pacun	86,26	15,05	375	32346,5341	5643,13326
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Rancho Grande	88,82	12,46	375	33307,108	4672,5873
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Taura	88,82	12,46	1312,5	116574,878	16354,0556
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. La Sabana	88,82	12,46	562,5	49960,6619	7008,88095
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. San Carlos Lempa	88,82	12,46	937,5	83267,7699	11681,4683
A	San Vicente	El Playón, km. 82 1/2	89,43	19,45	75000	6707548,61	1458890,57
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Las Anonas	90,03	10,95	937,5	84402,1027	10262,1752
A	San Vicente	Tecoluca, Marranitos	93,74	10,95	42187,5	3954634,29	461797,885
I	San Salvador	Aguilares, Ctón El Paisnal	118,60	74,34	3750	444745,322	278788,399
D	La Paz	San Luís Talpa, Astorias	125,93	22,88	15625	1967635,53	357531,048
A	San Vicente	Miramar	88,82	12,46	28125	2498033,1	350444,048
A	San Vicente	Santa Marta	88,82	12,46	14062,5	1249016,55	175222,024
A	San Vicente	El Naranjo	88,82	12,46	18750	1665355,4	233629,365
A	San Vicente	Puernave	88,82	12,46	37500	3330710,8	467258,73
A	San Salvador	Calle al Boquerón	146,9	46,35	3125	458993,544	144845,046
G	La Libertad	Atiocoyo, Ctón. San Isidro	147,5	100	312,5	46107,1076	31250
G	Chalatenango	Calle a Nueva Concepción, Pecera mi Finca	148,5	95,28	1340	198964,406	127678,722
G	Chalatenango	Colonia Buena vista, calle nueva concepción	148,5	95,28	1093,75	162400,985	104215,375
G	Chalatenango	Desvío de Amayo	148,5	95,28	937,5	139200,844	89327,4644
E,F	Sonsonate	Hacienda El Sunza, El Quequeshque	149,40	48,05	3125	466868,842	150162,563
F	La Libertad	Opico, Ctón. Lomas de Santiago	155,94	67,54	312,5	48732,3359	21105,5529
F	La Libertad	CEDEFOR, Carretera a Santa Ana	165,17	64,67	15625	2580758,91	1010402,94
F	La Libertad	Zapotitán, Ctón. Los Laureles	166,74	54,63	312,5	52107,795	17070,7912
H	Ahuachapán	Chalchuapa, Ctón. La Magdalena	191,6	79,44	62,5	11974,4325	4964,78997
H	Ahuachapán	Atiquizaya, Ctón, Las Pozas	200	78,53	1250	250000	98159,8239

Fuente: Elaboración propia

Los totales para cada grupo de plantaciones se presenta a continuación:

Tabla 108: Producción mensual por grupo de plantaciones de nim

GRUPO	PRODUCCIÓN MENSUAL	GRUPO	PRODUCCIÓN MENSUAL
A	265,437.50	G	3,683.75
B	1,375.00	H	1,312.50
C	37,562.50	I	3,750.00
D	15,625.00	J	125.00
E	3,125.00	K	312.50
F	16,250.00	<b>TOTAL</b>	<b>339,375.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Las plantaciones que no serán utilizadas en el proyecto se recomienda realizar cultivo de nim en las cercanías de las mismas para poder repetir el proyecto en todo el país. Es de mencionar que para el proyecto la máxima cantidad de fruto a utilizar es de 123,168.26 Kg de nim, por tanto solo se utilizará el 46.4% de la materia prima del grupo A.

Con estos datos se grafica, y se agrupan las plantaciones tomando como criterio que estas se encuentren circunscritas en un rectángulo de 20X20 Km, tal como se muestra en la siguiente Ilustración:

Ilustración 11: Ubicación de plantaciones de Nim

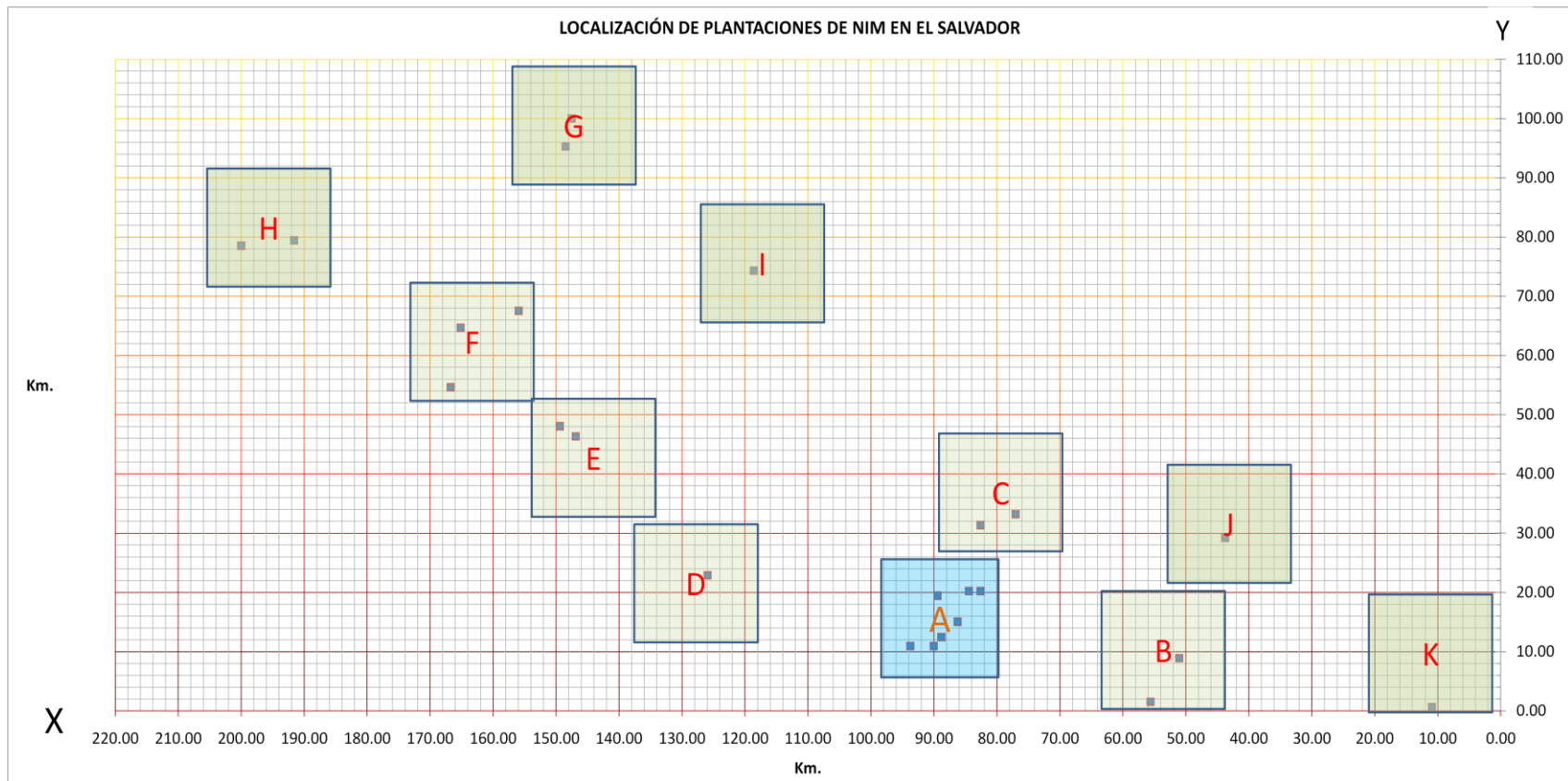
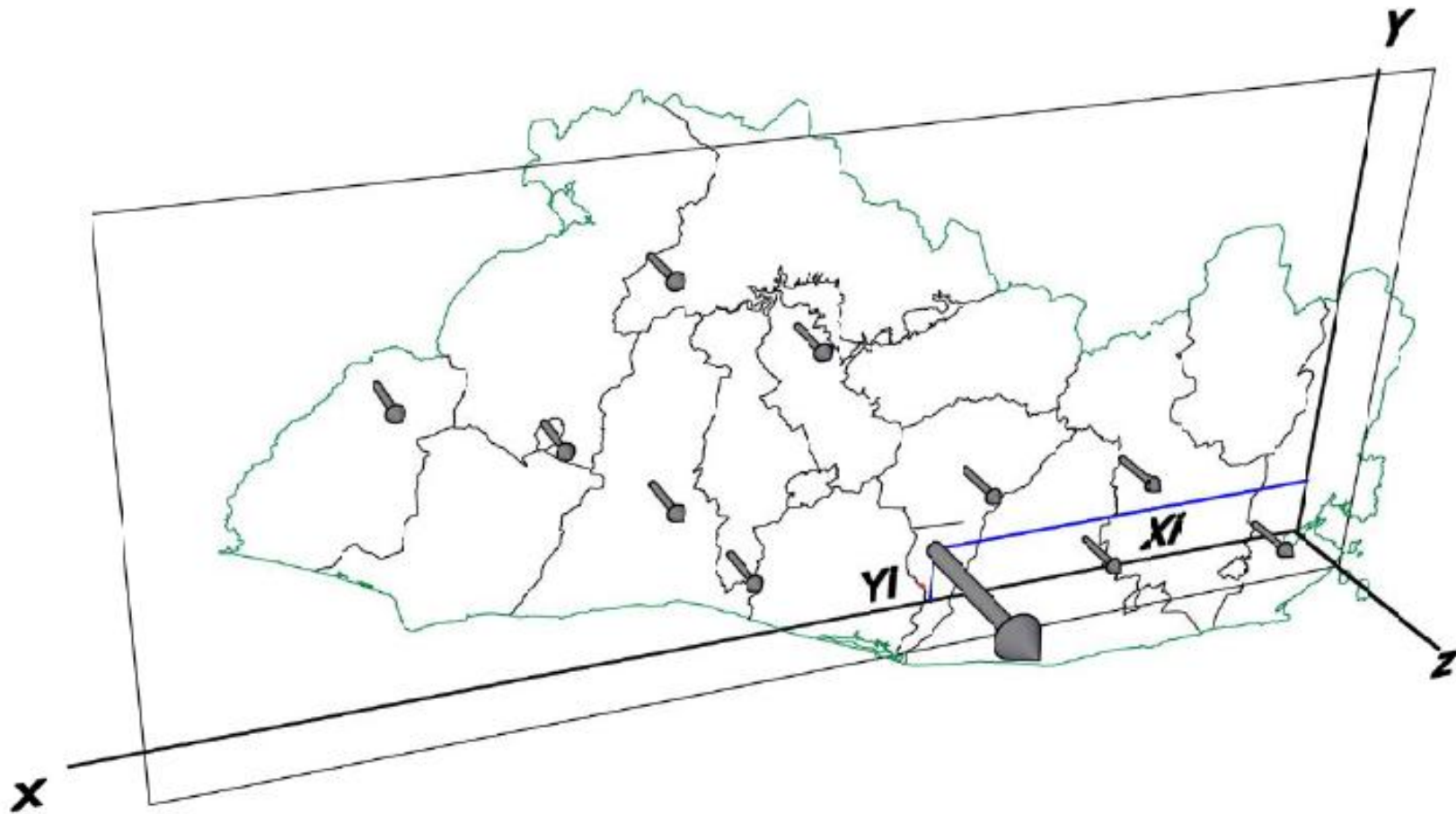


Ilustración 12: Representación de análisis de moento para la ubicación de la planta procesadora de Nim en El Salvador



Como puede apreciarse en la gráfica anterior, las regiones “A” y “C” se encuentran cercanas y se en el Departamento de San Vicente, y representan el 86.03% del total de plantaciones del país, por lo cual se analiza la macrolocalización para dichas regiones.

Tabla 109: Tabla de coordenadas cartesianas utilizadas para la localización de la planta

REGION A							
Departamen	Ubicación	x1	y1	F	x1*F	y1*F	
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Las Anonas	90.03	10.95	937.50	84402.10272	10262.17523
A	San Vicente	Tecoluca, Marranitos	93.74	10.95	42,187.50	3954634.294	461797.8854
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Rancho Grande	88.82	12.46	375.00	33307.10795	4672.587301
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Taura	88.82	12.46	1,312.50	116574.8778	16354.05555
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. La Sabana	88.82	12.46	562.50	49960.66193	7008.880951
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. San Carlos Lempa	88.82	12.46	937.50	83267.76988	11681.46825
A	San Vicente	Tecoluca, Ctón. Pacun	86.26	15.05	375.00	32346.53415	5643.133264
A	San Vicente	El Playón, km. 82 1/2	89.43	19.45	75,000.00	6707548.614	1458890.573
A	San Vicente	Granzazo, canton Santa Barbara	82.61	20.22	18,750.00	1548895.68	379176.4729
A	San Vicente	Guajoyo	84.46	20.22	23,437.50	1979602.842	473970.5911
A	San Vicente	Miramar	88.82	12.46	28,125.00	2498033.096	350444.0476
A	San Vicente	Santa Marta	88.82	12.46	14,062.50	1249016.548	175222.0238
A	San Vicente	El Naranjo	88.82	12.46	18,750.00	1665355.398	233629.365
A	San Vicente	Puernave	88.82	12.46	37,500.00	3330710.795	467258.7301
	TOTAL				262,312.50	23,333,656.32	4,056,011.99
REGION C							
Departamen	Ubicación	x1	y1	F	x1*F	y1*F	
C	San Vicente	Acahuapa, Caserío La Arenera-Lempa	77.04	33.21	62.50	4815.119663	2075.608762
C	San Vicente	San Bartolo	82.61	31.35	37,500.00	3097791.36	1175792.07
	TOTAL				37,562.50	3102606.479	1177867.678

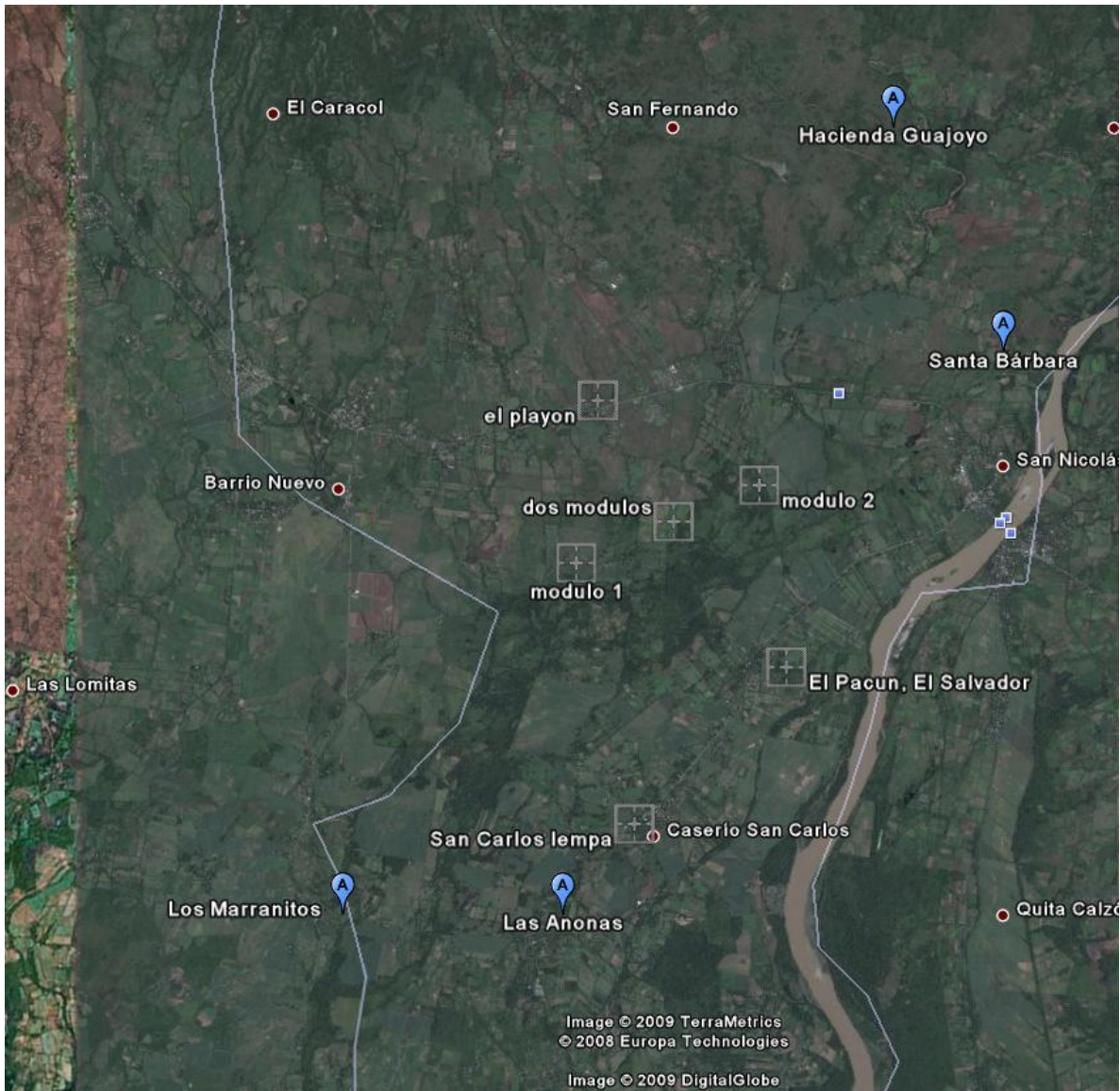
Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la macrolocalización se hace momento con respecto a los ejes “X” y “Y” de cada una de las plantaciones (Tabla 146) y se obtiene el momento equivalente de cada región sumando los momentos individuales de las plantaciones por región.

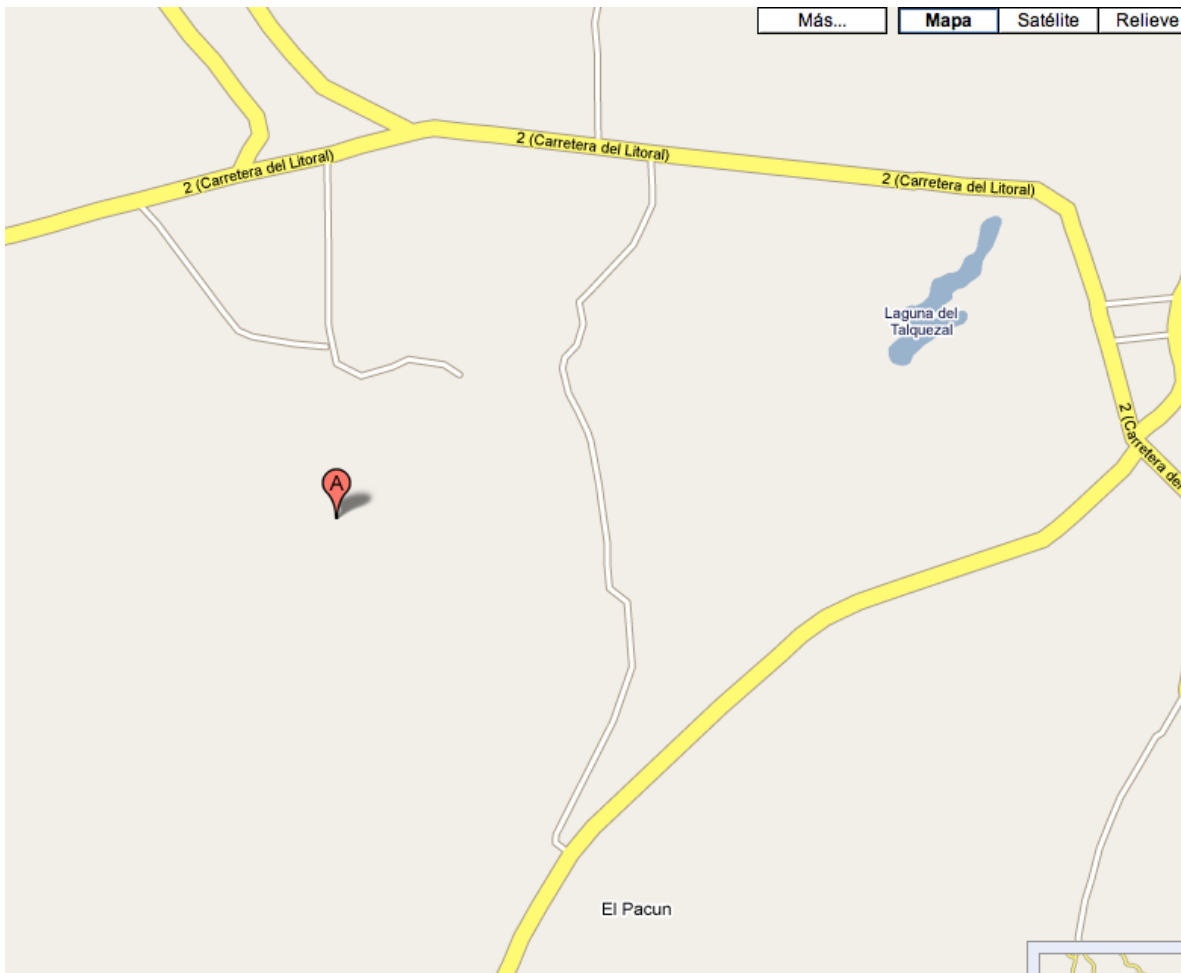
Hecho esto se determinan las distancias “x” y “y” equivalentes dividiendo, por ejemplo el la sumatoria( $x1*F$ )/sumatoria (F) –momento equivalente de cada región entre sumatoria de fuerzas de cada región-, dando como resultado el “x” equivalente para la región utilizada.

Realizando el análisis de fuerzas, la macrolocalización de la planta en San Vicente para la región A (modulo 1), para la región C (modulo 2) y uniendo las regiones A y C (dos modulos) se muestra en la siguientes imagenes:





En la siguiente imagen se muestra el mapa con las carreteras más próximas a la ubicación de dos módulos a la vez



FUENTE: <http://maps.google.es/>, Coordenadas 13.42512325 -88.74985612

Otros factores a tomar en cuenta para la localización de la planta se muestran a continuación:

## 2. Costos de transporte de Materia Prima

Los costos del transporte de carga son los siguientes:

Tabla 110: Tabla de costos de transporte para el área centroamericana

Origen	Destino	Valor del Flete (\$)	Distancia	
			Kms.	Millas
San Salvador	Guatemala, Gua.	672.50	274	170
San Salvador	Tegucigalpa, Hon.	945.00	363	226
San Salvador	San Pedro Sula, Hon.	982.50	420	261
San Salvador	Ciudad Hidalgo, Méx.	1,070	539	335
San Salvador	Managua, Nic.	1100	575	357
San Salvador	San José, C.R	1,530	1,055	656
San Salvador	Panamá	2,970	1,940	1,205

Fuente: <http://coexport.com>

Estos costos sirven de referencia para poder determinar los costos de transporte de la materia prima y del producto terminado hasta cada uno de los departamentos de El Salvador, los cuales quedan así:

Tabla 111: Costos de transporte para los 14 deptos. de El Salvador

DEPARTAMENTO	CABECERA DEPARTAMENTAL	DISTANCIA A a SAN SALVADOR (Km.)	DISTANCIA A a SAN SALVADOR (Mi.)	COSTOS DE TRANSPORTE DESDE SAN SALVADOR
Ahuachapán	Ahuachapán	100	62.14	\$147.41
Cabañas	Sensuntepeque	83	51.58	\$122.35
Cuscatlán	Cojutepeque	33	20.51	\$48.64
Chalatenango	Chalatenango	73	45.36	\$107.61
La Paz	Zacatecoluca	55	34.18	\$81.07
La Unión	La Unión	178	110.61	\$262.38
La Libertad	Santa Tecla	12	7.46	\$17.69
Morazán	Gotera	162	100.67	\$238.80
Santa Ana	Santa Ana	63	39.15	\$92.87
<b>San Vicente</b>	<b>San Vicente</b>	<b>56</b>	<b>34.80</b>	<b>\$82.55</b>
San Miguel	San Miguel	132	82.02	\$194.58
Sonsonate	Sonsonate	64	39.77	\$94.34
San Salvador*	San Salvador	+++++	\$0.00	\$0.00
Usulután	Usulután	112	69.60	\$165.09

Fuente: Elaboración propia.

\*Para Viajes dentro de San Salvador se toma como referencia el valor hacia Santa Tecla que es de \$17.69 por viaje aproximadamente, valga la aclaración que para distancias menores, este valor se reduce.

Nota: realizando un símil, para viajes dentro del mismo municipio los costos de transporte son \$17.69 o menos.

### a. Mermas o pérdidas de Materia Prima

Una **merma** es una pérdida o reducción de un cierto número de mercancías o de la actualización de un stock que provoca una fluctuación, es decir, la diferencia entre el contenido de los libros de inventario y la cantidad real de productos o mercancía dentro de un establecimiento, negocio o empresa que conlleva a una pérdida monetaria.

- **Desecho o desperdicio:** Son los que se producen respecto del proceso de transformación; a diferencia de la merma, tiene un valor de recupero (ej.: viruta de [acero](#) en la [industria](#) metalúrgica)
- **Mermas técnicas o naturales.** Es la pérdida física en el volumen, peso o unidad de las existencias, ocasionado por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo. Se entiende por merma a la disminución o rebaja de un bien, en su comercialización o en su proceso productivo, debido a la pérdida física que afecta a su constitución y naturaleza corpórea, así como a su pérdida cuantitativa por estar relacionada a cantidades.

### b. Perdidas de calidad en el Producto

La pérdida de calidad que puede sufrir el fruto puede ser el excesivo tiempo de traslado del fruto dentro de los sacos, ya que por cualquier humedad del fruto puede llegar a generar hongos; además de la contaminación del fruto por el destripamiento de estos dentro de los sacos.

Entre las características de las Materias primas y los productos que interesarían, para efectos del transporte, son:

### c. Pesos y Volúmenes de las Materias Primas

Tabla 112: Cantidad del fruto de Nim recolectado para procesarlo (Kg)

Año	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
2009	135,870.59	135,870.59	135,870.59	135,870.59	543,482.37
2010	138,290.27	138,290.27	138,290.27	138,290.27	553,161.07
2011	146,724.71	146,724.71	146,724.71	146,724.71	586,898.84
2012	149,950.94	149,950.94	149,950.94	149,950.94	599,803.77
2013	149,950.94	149,950.94	149,950.94	149,950.94	599,803.77

Fuente: Elaboración propia.

### d. Estado físico de las Materias Primas

Las materias primas una vez recolectadas se encuentran en estado sólido (frutos), empacados en sacos.

#### e. Fragilidad de Materias Primas

La materia prima es frágil desde el punto de vista que el fruto puede destriparse, al coleccionar y empacar fruto demasiado maduro, esto con el apilamiento de sacos en tarimas.

### 3. LOCALIZACIÓN DEL MERCADO DE CONSUMO

El mercado de consumo, su localización y grado de dispersión ejercen gran influencia sobre la localización de la planta.

Los clientes a los que se piensa distribuir el producto inicialmente serán a los agroservicios y agroferreterías, tiendas y negocios de insumos agrícolas, ya que son ellos los encargados de distribuir los insumos agrícolas a los productores agrícolas y agricultores de las zonas rurales.

El registro de este tipo de establecimientos, tal como se realizó en el estudio del mercado competidor, es en base al directorio telefónico en el que existen 206 establecimientos aproximadamente entre agroservicios, distribuidores, etc., distribuidos de manera dispersa por todo el territorio nacional.

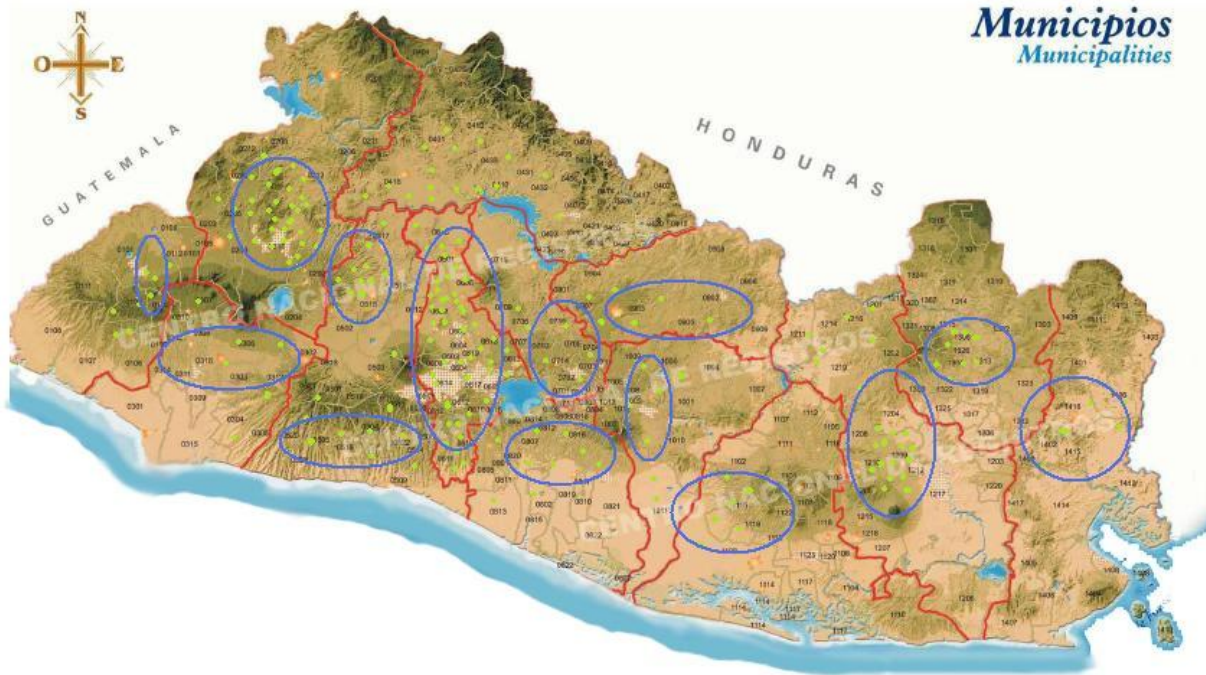
A continuación se presenta un mapeo de estos lo que permitirá dar una idea gráfica que tan dispersos están estos puntos de ventas potenciales de los insecticidas de Nim.

Tabla 113: Establecimientos registrados de venta de insumos agrícolas

Departamento	# de establecimientos
San Salvador	80
La Libertad	22
Santa Ana	21
San Miguel	13
Ahuachapán	9
Chalatenango	11
Usulután	6
Sonsonate	11
Cabañas	6
Morazán	8
San Vicente	6
Cuscatlán	6
La Paz	7
La Unión	4
<b>Total</b>	<b>206</b>

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 13: mapa de ubicación de centros de distribución



Dado que con la producción de insecticida proyectado no se puede cubrir todo el mercado de consumo, es necesario establecer a que departamentos se va a comercializar el insecticida, lo cual se hace tomando como principales criterios la cantidad de manzanas cultivadas por los mismos y la sercanía de los departamentos seleccionados.

En la tabla siguiente se muestra la cantidad de manzanas cultivadas por departamento y el porcentaje que representa dichas manzanas con respecto al total de manzanas del país.

Tabla 114: Cantidad de manzanas cultivadas por departamento

departamento	cantidad de mz cultivadas	porcentaje
La Paz	11832	2,05%
Morazán	22743	3,93%
Cuscatlán	27457	4,75%
San Salvador	31796	5,50%
Cabañas	32688	5,66%
Sonsonate	36543	6,32%
Chalatenango	38105	6,59%
San Miguel	43176	7,47%
La Unión	43674	7,56%
San Vicente	44478	7,69%
Santa Ana	55224	9,55%
La Libertad	58609	10,14%
Ahuachapán	60745	10,51%
Usulután	70958	12,28%

Fuente: Elaboración propia a partir de anexo 1

De acuerdo a este análisis los departamentos en los cuales se debe de comercializar el insecticida son Usulután, San Vicente y Cabañas, representando el 25.63% del cultivo del país.

**a. Costos de transporte de Producto Terminado**

Los costos de transporte del producto terminado están basados en los costos de transporte de carga para el área centroamericana (ver tablas No. 147 y 148).

**b. Mermas o pérdidas del Producto**

Perdidas durante el transporte del Producto Terminado podrán deberse a tres situaciones:

-Mermas por daños en envases: en caso que las maniobras de transporte ocasionen que las botellas de aceite se quiebren o rajen y provoquen el derrame del líquido o que las bolsas de empaque y embalaje de la torta se rompa por la misma circunstancia.

-Perdidas por robo: puede ocurrir durante el transporte del producto termina hacia los clientes.

-Perdidas por accidentes de tránsito: cuando el vehículo que transporta el producto terminado sufre un accidente vial.

**c. Perdidas de calidad en el Producto**

La pérdida de calidad de los productos es muy remota, puesto que una vez almacenado en los embaces, empaçado y debidamente embalado el producto no puede tener disminución en la calidad durante el transporte.

Las características de los productos que interesaría conocer, para efectos del transporte, son:

**d. Pesos y Volúmenes de los Productos Terminados**

Los pesos de los productos y volúmenes respectivos son aquellos que el mercado de consumo está demandando y que serán transportados a los distintos clientes para comercializarlos.

Hay que resaltar que los meses en que se tendrá el mayor transporte de volumen y pesos de productos terminados en Aceite y Torta de Nim son de Mayo a Agosto (4 meses), los cuales representan la época de invierno en donde cultivan los agricultores y que además es el periodo en que se tiene la cosecha del fruto de Nim por lo que se tiene la mayor cantidad de materia prima.

Los pesos de los productos y volúmenes respectivos son aquellos que el mercado de consumo está demandando y que serán transportados a los distintos clientes para comercializarlos en los departamentos de San Vicente, Cabañas y Usulután.

Los meses en que se tendrá el mayor transporte de volumen y pesos de productos terminados en Aceite y Torta de Nim son de Mayo a Septiembre (5 meses), los cuales representan la época de invierno en donde cultivan los agricultores y que además es el periodo en que se tiene la cosecha del fruto de Nim por lo que se tiene la mayor cantidad de materia prima.



**Tabla 115: Cantidad de aceite demandado por el mercado –San Vicente, Usulután y Cabañas- (Litros)**

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total anual
2009	3534	3623	3623	3623	21592	21550	6527	17582	17405	3610	3975	3975	110621
2010	3535	3624	3624	3624	21596	21554	6528	17585	17408	3610	3976	3976	110640
2011	3535	3623	3623	3623	21594	21552	6528	17584	17406	3610	3976	3976	110630
2012	3535	3624	3624	3624	21595	21553	6528	17585	17407	3610	3976	3976	110635
2013	3535	3624	3624	3624	21594	21552	6528	17584	17407	3610	3976	3976	110633
2014	3535	3624	3624	3624	21595	21553	6528	17585	17407	3610	3976	3976	110635

Fuente: Estudio de Mercado, Elaboración propia.

**Tabla 116: Cantidad de Torta demandada por el mercado –San Vicente, Usulután y Cabañas- (Kg)**

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total anual
2009	0	0	0	0	83185	83023	25146	67737	67054	13907	15315	15315	370683
2010	13619	13961	13961	13961	83199	83037	25150	67749	67065	13910	15318	15318	426246
2011	13618	13960	13960	13960	83192	83030	25148	67743	67060	13908	15317	15317	426211
2012	13618	13960	13960	13960	83195	83033	25149	67746	67062	13909	15317	15317	426229
2013	13618	13960	13960	13960	83194	83032	25149	67744	67061	13909	15317	15317	426220
2014	13618	13960	13960	13960	83196	0	0	0	0	0	0	0	138695

Fuente: Estudio de Mercado, Elaboración propia.

### e. Estado físico de los productos

El estado físico de los productos a transportar para aceite y Torta de Nim, son en estado líquido y sólido respectivamente, debidamente empacados para comercializarlo en el mercado.

### f. Fragilidad del producto

La fragilidad del envase es relativamente baja, puesto que es material de plástico en el caso de las botellas para el aceite.

Ahora para la torta de Nim, se utilizaran bolsas plásticas lo que hace que el empaque no sea frágil ante las circunstancias de transporte.

## 3. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

La información que proporciona el VI censo de población y V de vivienda 2007, revela que la población total del país para ese año, fue de 5,744,113 habitantes, distribuidos en los catorce departamentos.

Tabla 117: Población correspondiente a los 14 departamentos de El Salvador.

Departamento	Población	Distribución Porcentual	Extensión Territorial en Km.²	Densidad (Habitantes por Km.²)
EL SALVADOR	5,744,113	100.0	21,040.2	273
01- Ahuachapán	319,503	5.6	1,239.6	258
02- Santa Ana	523,655	9.1	2,023.2	259
03- Sonsonate	438,960	7.6	1,225.2	358
04- Chalatenango	192,788	3.4	2,016.6	96
05- La Libertad	660,652	11.5	1,652.9	400
06- San Salvador	1,567,156	27.3	886.2	1,768
07- Cuscatlán	231,480	4.0	756.2	306
08- La Paz	308,087	5.4	1,223.6	252
09- Cabañas	149,326	2.6	1,103.5	135
10- San Vicente	161,645	2.8	1,184.0	137
11- Usulután	344,235	6.0	2,130.4	162
12- San Miguel	434,003	7.6	2,077.1	209
13- Morazán	174,406	3.0	1,447.4	120
14- La Unión	238,217	4.1	2,074.3	115

Fuente: Encuesta de Población y Vivienda 2007, Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

De ese total, 2,245,277 (38.3%) se encuentran en zonas rurales y 3,598,836 (62.7%) en el área urbana.

Cuadro 3 POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEXO, INDICE DE MASCULINIDAD Y PORCENTAJE URBANO, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO. CENSO 2007

DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS	Población									IM	% Urbano
	Total			Área							
				Urbana			Rural				
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres		
TOTAL	5,744,113	2,719,371	3,024,742	3,598,836	1,676,313	1,922,523	2,145,277	1,043,058	1,102,219	89.9	62.7

Fuente: Encuesta de Población y Vivienda 2007, Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

La población entre 0 y 29 años es de 3,491,964 (60.8%); esta característica hace que El Salvador sea un país eminentemente joven, con alta potencialidad en recurso humano.

Al caracterizar por sexo a la población, los datos de la encuesta señalan que la población femenina es el 52.65% y el 47.35% masculina.

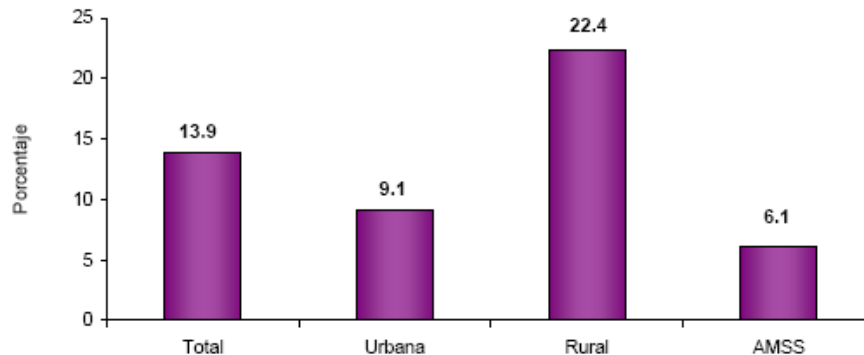
La fuerza laboral con la que cuenta el país, está dada por la cantidad de personas de 15 años y más y menores a 65 años que están aptas para trabajar, según la encuesta 2007 existen en el país, 3,406,259 personas en esta condición (59.3%)

## ANALFABETISMO

EL analfabetismo se define como aquellas personas de 10 años y más que no saben leer ni escribir ni asisten a centros educativos.

La tasa de analfabetismo a nivel nacional fue en el 2007 de 13.9%. El analfabetismo en el área urbana es del 9.1% y el 22.4% de la zona rural.

El Salvador: Población Analfabeta por área.  
EHPM - 2007



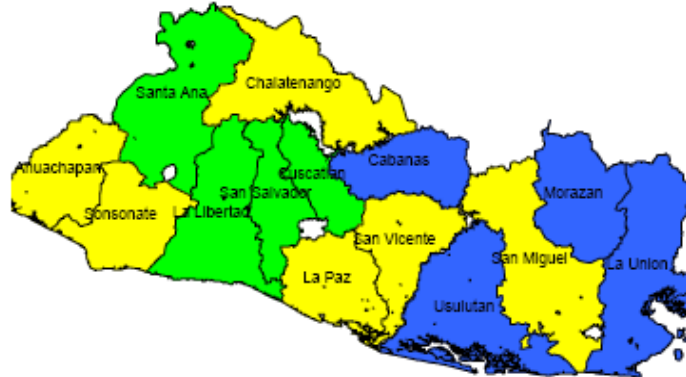
Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

La condición educativa entre géneros, afecta significativamente más a las mujeres, quienes al 2007 reportan el 16.1% de analfabetismo a nivel nacional. Por su parte la población masculina analfabeta alcanzó el 11.5.

En el área urbana, la proporción de mujeres en situación de analfabetismo es de 11.5% y la de los hombres de 6.3%; en lo rural, la tasa es de 24.8% para las mujeres y 19.7% para los hombres.

Al observar el analfabetismo por departamento, los que presentan tasas por debajo del promedio nacional son las siguientes:

DEPARTAMENTO	PORCENTAJE
San Salvador	6.8
La Libertad	11.8
Cuscatlan	12
Santa Ana	13.7
Sonsonate	14.6
La Paz	15
San Vicente	15.7
Chalatenango	15.8
Ahuachapán	16.2
San Miguel	18.4
Usulután	21.2
Cabanas	21.8
La Unión	25.3
Morazan	32.9



Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

### SITUACIÓN DEL EMPLEO

La población en edad de trabajar (PET), para el año 2007 asciende a 3,738,671 personas, lo que representa un 65.1% de la población total.

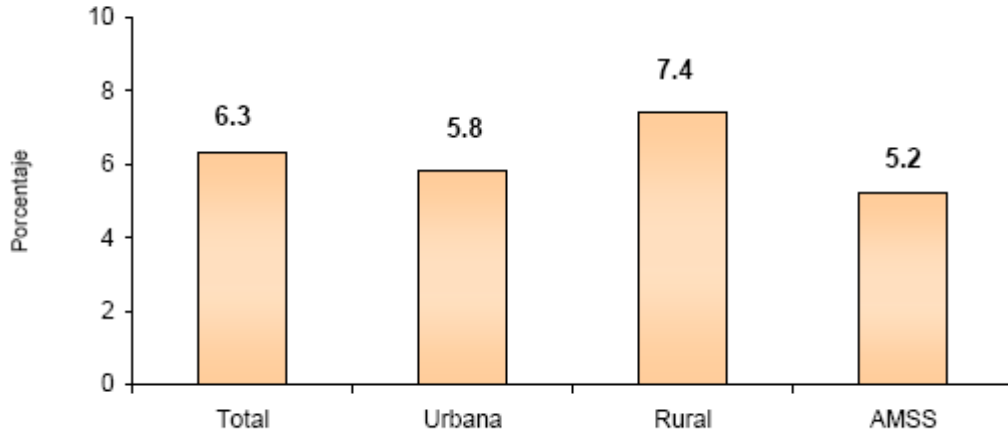
#### Características de la Población Económicamente Activa

Del total de la PET, 2,320,946 personas constituyen la Población Económicamente Activa (PEA), es decir, la parte de la PET que realiza alguna actividad económica u ofrece su fuerza de trabajo al mercado laboral. Al hacer una caracterización de la PEA por área geográfica, la EHPM 2007 reveló que el 67.5% se encuentra en el área urbana y el 32.5% en el área rural; del total de la PEA los hombres representan el 58.4% y las mujeres un 41.6%.

### SITUACIÓN DEL DESEMPLEO

El desempleo está conformado por la población en edad de trabajar y con disposición a hacerlo, pero que no encuentran trabajo. Para el año 2007 se encontraban en situación de desocupado 146,983 personas a nivel nacional, lo que representa una tasa de desempleo de 6.3%. Esta tasa en el área urbana es del 5.8% y en el área rural de 7.4%; en el AMSS la tasa de desempleo se ubica en 5.2%.

**El Salvador: Tasa de desempleo, por área.  
EHPM - 2007**

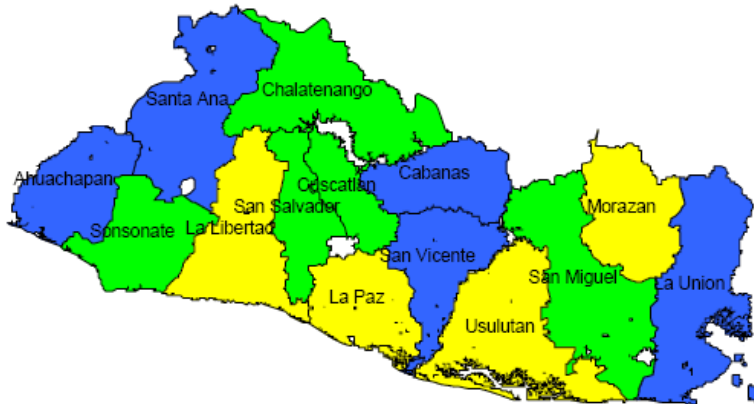


Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

La tasa de desempleo por sexo, revela que el desempleo que es mayor en los hombres, con una tasa de 8.2%; en tanto la tasa de desempleo en las mujeres es de 3.7%.

Al caracterizar el desempleo por grupos de edad, es más alto en la población joven; para el año 2007, el grupo de edad de 15 a 29 años registró una tasa de desempleo de 9.6%; en cambio, para el grupo de 30 a 44 años de edad, se obtuvo una tasa de 4.3%.

DEPARTAMENTO	PORCENTAJE
San Salvador	5.3
Cuscatlan	5.4
San Miguel	5.7
Chalatenango	5.9
Sonsonate	5.9
La Paz	6.3
Morazan	6.3
La Libertad	6.8
Cabanas	7.4
Usulután	7.6
Ahuachapán	7.7
San Vicente	7.7
Santa Ana	7.7
La Unión	8.5



Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

Tabla 118: Tabla de Análisis de Disponibilidad de Mano de Obra

**Disponibilidad de Mano de Obra por departamento**

Departamento	Población	Tasa de Desempleo (%)	Tasa de Analfabetismo (%)	# de Desempleados	# de Analfabetas	# de Desempleados no Analfabetas
<b>Ahuachapán</b>	319,503	7.70%	16.20%	24,602	51,759	20,616
<b>Santa Ana</b>	523,655	7.70%	13.70%	40,321	71,741	34,797
<b>Sonsonate</b>	438,960	5.90%	14.60%	25,899	64,088	22,117
<b>Chalatenango</b>	192,788	5.90%	15.80%	11,374	30,461	9,577
<b>La Libertad</b>	660,652	6.80%	11.80%	44,924	77,957	39,623
<b>San Salvador</b>	1,567,156	5.30%	6.80%	83,059	106,567	77,411
<b>Cuscatlán</b>	231,480	5.40%	12.00%	12,500	27,778	11,000
<b>La Paz</b>	308,087	6.30%	15.00%	19,409	46,213	16,498
<b>Cabañas</b>	149,326	7.40%	21.80%	11,050	32,553	8,641
<b>San Vicente</b>	161,645	7.70%	15.70%	12,447	25,378	10,493
<b>Usulután</b>	344,235	7.60%	21.20%	26,162	72,978	20,616
<b>San Miguel</b>	434,003	5.70%	18.40%	24,738	79,857	20,186
<b>Morazán</b>	174,406	6.30%	32.90%	10,988	57,380	7,373
<b>La Unión</b>	238,217	8.50%	25.30%	20,248	60,269	15,126

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se analiza la disponibilidad de mano de obra, para esto es necesario conocer la población por departamento, la tasa de desempleo, la tasa de analfabetismo.

A partir de estos datos se obtiene el número de desempleados por departamento, el número de analfabetas desempleados y a partir de estos dos datos se obtiene la disponibilidad de mano de obra (# de desempleados no analfabetas) por departamento.

## NIVELES SALARIALES

### ZONA URBANA

Tabla 119: Salario total promedio y modal en El Salvador, zona urbana.

EL SALVADOR: SALARIO TOTAL PROMEDIO Y MODAL MENSUAL EN DOLARES POR SEXO, SEGUN RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA

#### TOTAL PAIS URBANO

RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA <sup>1/</sup>	TOTAL		SEXO			
	PROMEDIO	MODAL	HOMBRES		MUJERES	
			PROMEDIO	MODAL	PROMEDIO	MODAL
<b>TOTAL</b>	305.63	186.00	344.03	192.00	261.03	106.00
AGRICULTURA, GAN., CAZA, SILVICULTURA	158.84	83.00	164.42	80.00	111.34	89.00
PESCA	262.54	155.00	276.06	147.00	172.10	200.00
EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS	277.42	315.00	277.42	315.00	-	-
INDUSTRIA MANUFACTURERA	254.91	188.00	310.42	195.00	193.54	181.00
SUMINISTRO ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	541.77	258.00	561.21	248.00	360.26	360.26
CONSTRUCCION	300.38	194.00	292.69	194.00	510.78	194.00
COMERCIO, HOTELES Y RESTAURANTES	290.28	181.00	338.60	190.00	254.64	149.00
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUN.	368.29	210.00	370.75	210.00	346.49	208.00
INTERMEDIACION FINANCIERA E INMOB.	423.86	199.00	455.78	198.00	365.90	201.00
ADMINISTRACION PUBLICA Y DEFENSA	456.44	415.00	440.86	408.00	492.53	429.00
ENSEÑANZA	427.98	459.00	448.85	450.00	416.06	463.00
SERVICIOS COMUNALES, SOC. Y SALUD	317.11	71.00	390.68	185.00	274.62	53.00
HOGARES CON SERVICIO DOMESTICO	123.04	90.00	174.09	152.00	117.63	89.00
OTROS <sup>2/</sup>	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	-	-

Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

Tabla 120: Salario total promedio y modal mensual en El Salvador

EL SALVADOR: SALARIO TOTAL PROMEDIO Y MODAL MENSUAL EN DOLARES POR SEXO, SEGUN GRUPO OCUPACIONAL

TOTAL PAIS URBANO

GRUPO OCUPACIONAL <sup>1/</sup>	TOTAL		SEXO			
	PROMEDIO	MODAL	HOMBRES		MUJERES	
			PROMEDIO	MODAL	PROMEDIO	MODAL
<b>TOTAL</b>	<b>305.63</b>	<b>186.00</b>	<b>344.03</b>	<b>192.00</b>	<b>261.03</b>	<b>106.00</b>
FUERZAS ARMADAS	328.56	148.00	328.56	148.00	-	-
DIRECTIVOS, FUNCIONARIOS	1,176.77	1,113.00	1,199.15	1,113.00	1,113.51	1,114.00
PROFESIONALES CIENTIFICOS	796.87	469.00	930.60	1,113.00	612.80	470.00
TECNICOS, PROFESIONALES	390.14	444.00	378.93	201.00	401.88	449.00
EMPLEADOS DE OFICINA	329.09	201.00	326.37	198.00	330.77	203.00
COMERCIANTES, VENDEDORES	285.18	181.00	341.71	190.00	256.02	176.00
TRAB., AGRIC., PESQUEROS	204.23	40.00	207.64	39.00	138.26	114.00
ARTESANOS, OPERARIOS	228.17	183.00	264.10	199.00	159.10	102.00
OPERADOR DE INST., MAQ.	266.50	196.00	301.47	202.00	184.83	190.00
TRABAJADORES NO CALIFICADOS	170.02	100.00	203.83	182.00	129.36	86.00

Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

**ZONA RURAL**

Tabla 121: Salario total promedio y modal en El Salvador, zona rural

EL SALVADOR: SALARIO TOTAL PROMEDIO Y MODAL MENSUAL EN DOLARES POR SEXO, SEGUN RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA

TOTAL PAIS RURAL

RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA <sup>1/</sup>	TOTAL		SEXO			
	PROMEDIO	MODAL	HOMBRES		MUJERES	
			PROMEDIO	MODAL	PROMEDIO	MODAL
<b>TOTAL</b>	<b>158.89</b>	<b>96.00</b>	<b>168.36</b>	<b>111.00</b>	<b>139.74</b>	<b>86.00</b>
AGRICULTURA, GAN., CAZA, SILVICULTURA	108.38	77.00	109.72	77.00	89.68	78.00
PESCA	199.22	121.00	198.57	131.00	204.13	76.00
EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS	249.10	158.00	249.10	158.00	-	-
INDUSTRIA MANUFACTURERA	162.70	185.00	207.05	190.00	123.25	180.00
SUMINISTRO ELECTRICIDAD,, GAS Y AGUA	223.07	181.00	224.53	182.00	211.26	211.26
CONSTRUCCION	220.57	186.00	220.79	187.00	109.20	109.20
COMERCIO, HOTELES Y RESTAURANTES	186.30	107.00	231.60	185.00	161.37	92.00
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUN.	248.40	163.00	248.75	159.00	216.57	200.00
INTERMEDIACION FINANCIERA E INMOB.	223.05	196.00	213.80	197.00	280.63	189.00
ADMINISTRACION PUBLICA Y DEFENSA	290.01	376.00	283.03	375.00	367.52	228.00
ENSEÑANZA	364.98	437.00	372.58	436.00	357.66	438.00
SERVICIOS COMUNALES, SOC. Y SALUD	146.45	53.00	216.08	192.00	108.11	46.00
HOGARES CON SERVICIO DOMESTICO	103.42	90.00	123.34	109.00	99.36	88.00
OTROS <sup>2/</sup>	375.00	375.00	-	-	375.00	375.00

Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).



Tabla 122: Salario total promedio y modal mensual en El Salvador

EL SALVADOR: SALARIO TOTAL PROMEDIO Y MODAL MENSUAL EN DOLARES POR SEXO,  
SEGUN GRUPO OCUPACIONAL

TOTAL PAIS RURAL

GRUPO OCUPACIONAL <sup>1)</sup>	TOTAL		SEXO			
	PROMEDIO	MODAL	HOMBRES		MUJERES	
			PROMEDIO	MODAL	PROMEDIO	MODAL
<b>TOTAL</b>	<b>158.89</b>	<b>96.00</b>	<b>168.36</b>	<b>111.00</b>	<b>139.74</b>	<b>86.00</b>
FUERZAS ARMADAS	181.87	152.00	181.87	152.00	-	-
DIRECTIVOS, FUNCIONARIOS	822.02	594.00	834.01	585.00	574.86	486.00
PROFESIONALES CIENTIFICOS	495.71	597.00	490.43	480.00	501.29	590.00
TECNICOS, PROFESIONALES	296.31	195.00	288.85	201.00	309.04	180.00
EMPLEADOS DE OFICINA	230.09	198.00	243.00	213.00	219.85	193.00
COMERCIANTES, VENDEDORES	198.52	111.00	245.63	193.00	176.67	102.00
TRAB., AGRIC., PESQUEROS	103.25	41.00	103.81	41.00	94.34	39.00
ARTESANOS, OPERARIOS	177.18	87.00	237.90	195.00	103.69	54.00
OPERADOR DE INST., MAQ.	219.54	189.00	242.79	190.00	171.98	189.00
TRABAJADORES NO CALIFICADOS	133.98	97.00	148.20	110.00	101.58	83.00

Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

Tabla 123: Tabla comparativa de salarios

**Comparación de salarios, Rural vs. Urbano**

GRUPO OCUPACIONAL	SALARIOS RURALES		SALARIOS URBANOS	
	PROMEDIO	MODAL	PROMEDIO	MODAL
PROFESIONALES CIENTÍFICOS	\$495.71	\$597.00	\$796.87	\$469.00
TÉCNICOS, PROFESIONALES	\$296.31	\$195.00	\$390.14	\$444.00
EMPLEADOS DE OFICINA	\$230.09	\$198.00	\$329.09	\$201.00
OPERADORES DE INSTALACIONES Y MAQUINAS	\$219.54	\$189.00	\$266.50	\$196.00

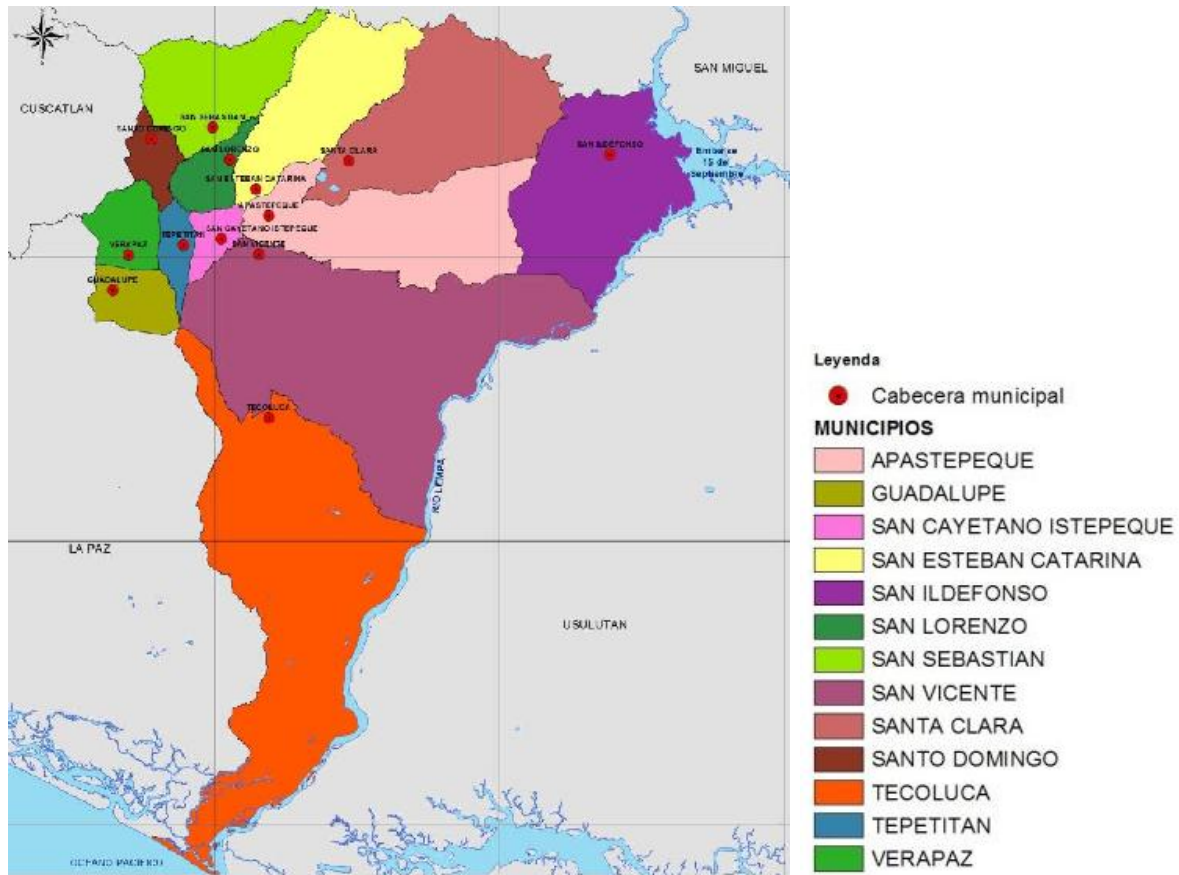
Fuente: Elaboración propia.

Los salarios son más altos en el área urbana que la rural, esto debido a la concentración en estas zonas de personas que no son analfabetas.

## CARACTERISTICAS DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE Y MUNICIPIO DE TECOLUCA

Los Factores que comúnmente se evalúan para determinar la localización de una planta, serán descritos solamente con el fin de caracterizar el municipio que resulto favorable al hacer el análisis de fuerzas (Torque) que como ya se menciona es lo que condisiona en definitiva la Macrolocalización de la Planta.

Ilustración 14: MUNICIPIOS DE SAN VICENTE



Los elementos a describir del municipio son los siguientes:

- 1) Localización del mercado de consumo
- 2) Localización de las fuentes de abastecimiento
- 3) Disponibilidad y características de la mano de obra
- 4) Facilidades de transporte
- 5) Disponibilidad de energía eléctrica y combustible
- 6) Fuentes de suministro de agua
- 7) Disposición legales, fiscales o de política económica
- 8) Servicios públicos diversos
- 9) Condiciones ambientales

### 1. Localización del mercado de consumo

El municipio de San Salvador es donde se encuentran ubicados la mayor cantidad de establecimientos clientes que funcionan como distribuidores, aunque San Vicente tiene diversos establecimientos formales e informales, además de poderlos vender directamente a los agricultores.

### 2. Localización de las fuentes de abastecimiento.

Como se menciona la planta por la ubicación de las plantaciones de Nm será ubicada en San Vicente, municipio de Tecoluca.

### 3. Disponibilidad y características de la mano de obra

En cuanto a la disponibilidad de la mano de obra se caracteriza la población desocupada en los distintos municipios del departamento de San Vicente.

Tabla 124: Población total por área de residencia, sexo, índice de masculinidad y porcentaje urbano, por depto y municipio.

**Cuadro 3** POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEXO, ÍNDICE DE MASCULINIDAD Y PORCENTAJE URBANO, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO. CENSO 2007

DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS	Población									IM	% Urbano
	Total			Área							
				Urbana			Rural				
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres		
<b>10 - SAN VICENTE</b>	<b>161,645</b>	<b>77,687</b>	<b>83,958</b>	<b>78,157</b>	<b>36,775</b>	<b>41,382</b>	<b>83,488</b>	<b>40,912</b>	<b>42,576</b>	<b>92.5</b>	<b>48.4</b>
01- San Vicente	53,213	25,538	27,675	36,700	17,484	19,216	16,513	8,054	8,459	92.3	69.0
02- Apastepeque	18,342	8,896	9,446	4,859	2,266	2,593	13,483	6,630	6,853	94.2	26.5
03- Guadalupe	5,486	2,601	2,885	3,721	1,770	1,951	1,765	831	934	90.2	67.8
04- San Cayetano Istepeque	5,103	2,414	2,689	1,610	755	855	3,493	1,659	1,834	89.8	31.6
05- San Estebán Catarina	5,661	2,729	2,932	2,527	1,176	1,351	3,134	1,553	1,581	93.1	44.6
06- San Ildefonso	7,799	3,724	4,075	2,182	1,026	1,156	5,617	2,698	2,919	91.4	28.0
07- San Lorenzo	6,055	2,870	3,185	2,061	976	1,085	3,994	1,894	2,100	90.1	34.0
08- San Sebastián	14,411	6,933	7,478	6,553	3,018	3,535	7,858	3,915	3,943	92.7	45.5
09- Santa Clara	5,349	2,652	2,697	947	445	502	4,402	2,207	2,195	98.3	17.7
10- Santo Domingo	6,445	2,992	3,453	2,221	955	1,266	4,224	2,037	2,187	86.6	34.5
11- Tecoluca	23,893	11,558	12,335	10,476	4,857	5,619	13,417	6,701	6,716	93.7	43.8
12- Tepetitán	3,631	1,679	1,952	1,845	864	981	1,786	815	971	86.0	50.8
13- Verapaz	6,257	3,101	3,156	2,455	1,183	1,272	3,802	1,918	1,884	98.3	39.2

Fuente: CENSO PYV 2007.

**Tasa de Analfabetismo** para San Vicente es de **15.7%** y la **Tasa de Desempleo de 7.7%**, ambas representan las más bajas a nivel nacional.

Tabla 125: Análisis de Disponibilidad de Mano de Obra

**Disponibilidad de Mano de Obra por Municipio de San Vicente**

Departamento	Población	Tasa de Desempleo (%)	Tasa de Analfabetismo (%)	# de Desempleados	# de Analfabetas	# de Desempleados no Analfabetas
<b>San Vicente</b>	53,213	7.70%	15.70%	4,097	8,354	3,454
<b>Apastepeque</b>	18,342	7.70%	15.70%	1,412	2,880	1,191
<b>Guadalupe</b>	5,486	7.70%	15.70%	422	861	356
<b>San Cayetano</b>	5,103	7.70%	15.70%	393	801	331
<b>San Esteban Catarina</b>	5,661	7.70%	15.70%	436	889	367
<b>San Idelfonso</b>	7,799	7.70%	15.70%	601	1,224	506
<b>San Lorenzo</b>	6,055	7.70%	15.70%	466	951	393
<b>San Sebastian</b>	14,411	7.70%	15.70%	1,110	2,263	935
<b>Santa Clara</b>	5,349	7.70%	15.70%	412	840	347
<b>Santo Domingo</b>	6,445	7.70%	15.70%	496	1,012	418
<b>Tecoluca</b>	23,893	7.70%	15.70%	1,840	3,751	1,551
<b>Tepetitan</b>	3,631	7.70%	15.70%	280	570	236
<b>Verapaz</b>	6,257	7.70%	15.70%	482	982	406

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Facilidades de Transporte

El transporte que se utiliza para la movilización de materias primas, así como de los productos terminados se realizara por medio de camiones o pick-up; haciendo uso de las vías de comunicación terrestre.

En la siguiente figura se puede apreciar las carreteras que conectan los departamentos y que atraviesan los municipios.

Ilustración 15: Mapa de carreteras nacionales y carreteras que conducen a las plantaciones de Nim.

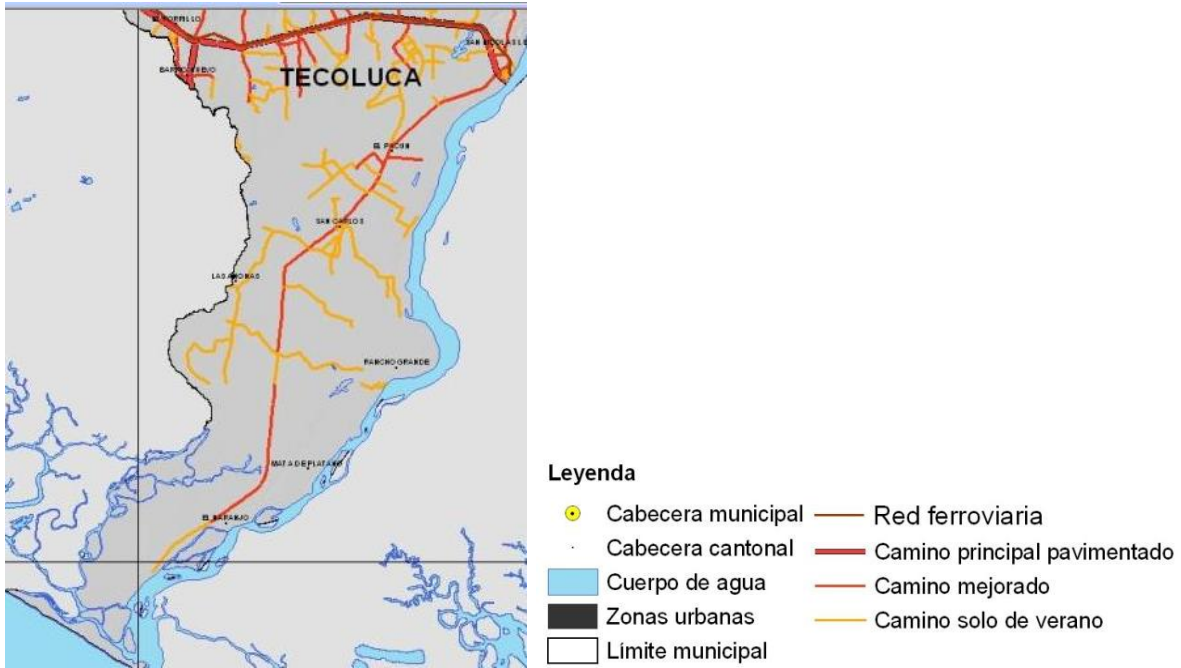


Fuente: CORSATUR

#### RED VIAL PRINCIPAL

Desde mediados de los años cincuenta la Carretera del Litoral (CA-2) atraviesa el municipio de este a oeste en un recorrido de casi 15 kilómetros, dividiendo de hecho Tecoluca en dos zonas: Norte y Sur (Bajo y Lempa).

Este tramo de la Litoral fue reconstruido en 1996 por lo que actualmente está en muy buenas condiciones. La vía cuenta con dos carriles y los respectivos hombros (derecho de vía de 18 mts.) además de una serie de puentes que salvan los numerosos ríos y quebradas de la parte oeste de Tecoluca. Esta vía comunica Tecoluca con el Oriente del país por medio del antiguo Puente de Oro (400 mts de longitud), el cual fue reconstruido en 1998.



Fuente: COMURES

## RED VIAL PRINCIPAL Y SECUNDARIA

La carretera pavimentada que une las ciudades de Zacatecoluca y San Vicente la cual funciona como conexión entre la Litoral y Panamericana tiene gran importancia a nivel regional en la zona Paracentral del país. Esta vía atraviesa el extremo noroeste del municipio en un tramo de 9.5 kms, pasando por la ciudad de Tecoluca. La carretera cuenta con dos carriles (derecho de vía de 10 mts) y en general se encuentra en buen estado. Este tramo puede ser recorrido en diez minutos por un vehículo individual y en unos quince minutos por el transporte colectivo. Según un estudio de la alcaldía de Tecoluca el tráfico ronda las 1,000 unidades diarias.

Esta carretera representa la principal vía de acceso hacia la cabecera municipal y alrededor de la misma habitan unas 10,000 personas por lo que tiene una gran importancia en términos de la conectividad de la población, especialmente con las dos ciudades más grandes y cercanas al municipio.



### VÍAS TERCIARIAS LOCALES

- **San Nicolás Lempa – La Pita:** esta vía conecta San Nicolás Lempa con la costa pasando por los asentamientos de El Pacún y San Carlos Lempa, hasta llegar a La Pita en el extremo sur de Tecoluca, siguiendo una dirección Norte - Sur. El tramo de ocho kilómetros entre San Nicolás y San Carlos fue construido en concreto durante 2001 por lo que se encuentra en excelentes condiciones. Se trata de una vía de dos carriles con un derecho de vía de 10 metros. Este tramo puede ser recorrido en menos de diez minutos por un vehículo individual y en menos de quince por un transporte colectivo.
- **Tecoluca – El Playón:** Esta vía conecta la cabecera municipal con la carretera del Litoral a la altura de la comunidad El Playón, siguiendo una dirección Norte – Sur. Se trata de un tramo de 10.5 kilómetros, de dos carriles, de ocho metros de derecho de vía, de tierra. Esta vía recibe un mantenimiento bastante bueno de parte del Ministerio de Obras Públicas (MOP) por lo que a pesar de ser de tierra se encuentra en un estado aceptable, por lo que el recorrido no debería tomarle más de veinte minutos a vehículo liviano. Según datos de la alcaldía municipal se estima un tráfico de 300 vehículos diarios.

- **Tecoluca – San Nicolás Lempa:** esta vía conecta la cabecera municipal con el cantón de San Nicolás Lempa atravesando la parte norte del municipio en una dirección noroeste – sudeste, conectando los dos núcleos poblaciones más grandes de Tecoluca. Esta vía tiene una longitud de 17 kilómetros, de dos carriles, de ocho metros de derecho de vía, de tierra. Con un mantenimiento regular esta vía tiene un estado aceptable e incluso han habido ofrecimientos de parte del Ministerio de Obras Públicas (MOP) de pavimentarla o concretarla a corto plazo. Incluso en 2001 se instaló un puente sobre el río Grande, el cual permitirá el tráfico continuo durante todo el año. Según datos de la Alcaldía municipal se estima un tráfico de 200 vehículos diarios. A diferencia de las vías anteriormente estudiadas, a lo largo de esta vía apenas existe un asentamiento, El Socorro, que tiene una población de menos de 200 personas.

## **CAMINOS VECINALES**

El cuarto nivel de vías terrestres está compuesto por seis caminos vecinales identificados por la alcaldía como de importancia para la comunicación de ciertas comunidades puntuales. Estos caminos son de tierra y en general están en malas condiciones ya que no reciben un mantenimiento constante, carecen de puentes y por lo tanto no son practicables durante todo el año y únicamente pueden ser utilizados por vehículos todo terreno.

- **San José Llano Grande – Volcán de San Vicente:** esta vía une la carretera Zacatecoluca – San Vicente con la cima del Chinchontepec pasando por la comunidad El Perical. Una vía perpendicular, paralela a la línea ferrea conecta nuevamente con la carretera, concentrándose alrededor de esta tres asentamientos del sector Volcán con un 1,000 habitantes. Las altas pendientes del terreno y la falta de mantenimiento hacen de esta una vía en malas condiciones.
- **Vía a Los Achiotes:** este camino parte de la calle Tecoluca – San Nicolás Lempa hasta llegar al cantón Los Achiotes (175 habitantes). Aunque el camino está en condiciones aceptables, es necesario atravesar un río por lo que durante la estación lluviosa esta comunidad queda a veces aislada.
- **Vía a Guajoyo:** este camino parte de la calle Tecoluca – San Nicolás Lempa hasta llegar al cantón Guajoyo, el cual de hecho se encuentra fuera del municipio de Tecoluca. Hay que hacer notar la importancia de esta vía como único acceso terrestre a cuatro comunidades del sector norte, con una población de más de 1,000 personas.
- **Vía Las Pampas – Santa Cruz Porrillo:** este camino es una derivación de la calle Tecoluca – El Playón que conecta directamente el sector de Santa Cruz Porrillo, con el norte del municipio incluyendo la cabecera municipal. Por lo tanto podría tener una importancia estratégica para asegurar la interconexión de importantes núcleos de población.



- **Vía San Carlos Lempa – El Taura:** este es un camino perpendicular a la carretera San Nicolás – San Carlos Lempa y permite la comunicación de las comunidades de El Taura y Rancho Grande (250 personas). Esta vía se encuentra en malas condiciones fundamentalmente por falta de mantenimiento.
- **Vía La Sabana – El Coyol:** este camino perpendicular a la carretera San Carlos Lempa – La Pita permite la comunicación con las comunidades de Las Anonas y El Porvenir (420 personas) e incluso se prolonga en el municipio de Zacatecoluca hasta conectarse con la comunidad San José de la Montaña aunque hace falta un puente sobre el río el Guayabo.

## **CAMINOS Y SENDEROS**

El último nivel de vías terrestres está formado por una multitud de caminos y senderos de tierra que en general son de mala calidad y sin ninguna facilidad para el tráfico vehicular. Estos caminos se concentran en el sector Centro, en el Volcán y en la parte intermedia del Bajo Lempa, probablemente por haber sido originados por la actividad agrícola de estas zonas<sup>3</sup>.

### **5. Disponibilidad de energía eléctrica y combustible**

La EHPM muestra las condiciones de los hogares, según la disponibilidad de los servicios básicos de electricidad. El 91.1% de los hogares cuenta con servicio de alumbrado eléctrico. En el área urbana, el 97.1% cuenta con el servicio de alumbrado eléctrico.

Según el censo municipal (2001), de un total de setenta y ocho comunidades veinte no tenían ningún servicio de energía eléctrica domiciliar, equivalentes al 25.6% de las comunidades del municipio, incluyendo una población de 4,806 habitantes. Esto representa una cobertura aproximada del 84%, comparable con la media nacional de 79.5% y muy por encima de la media en la zona rural que es de 55.7%. Las comunidades que no poseen servicio se localizan fundamentalmente en los sectores Santa Cruz y Costa.

Obviamente la falta del servicio de energía representa una grave deficiencia para el desarrollo de la población ya que esto impide la llegada de inversiones productivas e impone limitaciones en la calidad de vida de los habitantes. Este hecho es paradójico cuando se sabe que el río Lempa recorre el municipio y es la mayor fuente de energía del país. La línea primaria de suministro para el municipio viene de la presa 15 de Septiembre y llega hasta la subestación CAESS – Tecoluca (localizada en la carretera Zacatecoluca – San Vicente) de

---

<sup>3</sup> Fuente: Alcaldía municipal de Tecoluca

donde se originan las líneas de alta tensión que alimentan Tecoluca y Zacatecoluca.

El servicio de energía en Tecoluca es servido en su totalidad por la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS) y los usuarios pagan una cuota mensual de acuerdo a las tarifas de la compañía. Finalmente hay que destacar que en términos de alumbrado público, únicamente la ciudad de Tecoluca cuenta con dicho servicio<sup>4</sup>

### **Localización de los abastecedores de energía por sector del país.**

En la siguiente imagen se muestra los principales proveedores del servicio eléctrico en El Salvador se puede mencionar que quienes proveen el servicio de energía eléctrica en la zona seleccionada para Tecoluca es CAESS y DELSUR.

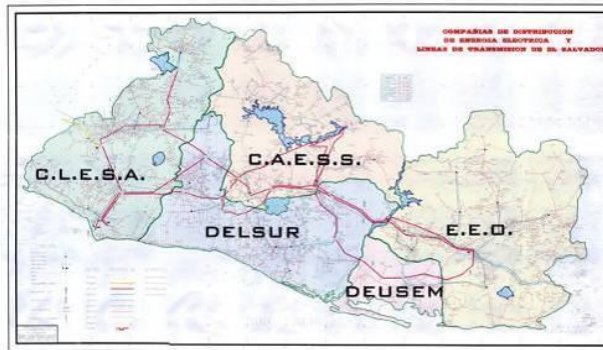


Figura. Muestra La Localización de los Abastecedores de Energía por Sector del País que Abastecen<sup>5</sup>.

#### **• Abastecedores de Combustible**

El departamento de San Vicente cuenta con una pequeña cantidad de estaciones de venta de combustible (Gasolina y diesel), para que los vehículos que transportan las materias primas y productos puedan adquirirlos.

### **6. Fuentes de suministro de agua**

El 86.2% de los hogares del área urbana cuentan con cañería privada y el 3.8% utiliza chorro público. En contraste, en el área rural solo el 50.5% de los hogares cuenta con servicio de agua por cañería privada.

### **Agua potable**

De los setenta y cinco asentamientos de Tecoluca, cincuenta poseen servicio de agua potable domiciliar, equivalentes al 57.6% del total. Los otros

<sup>4</sup> Fuente: Alcaldía municipal de Tecoluca

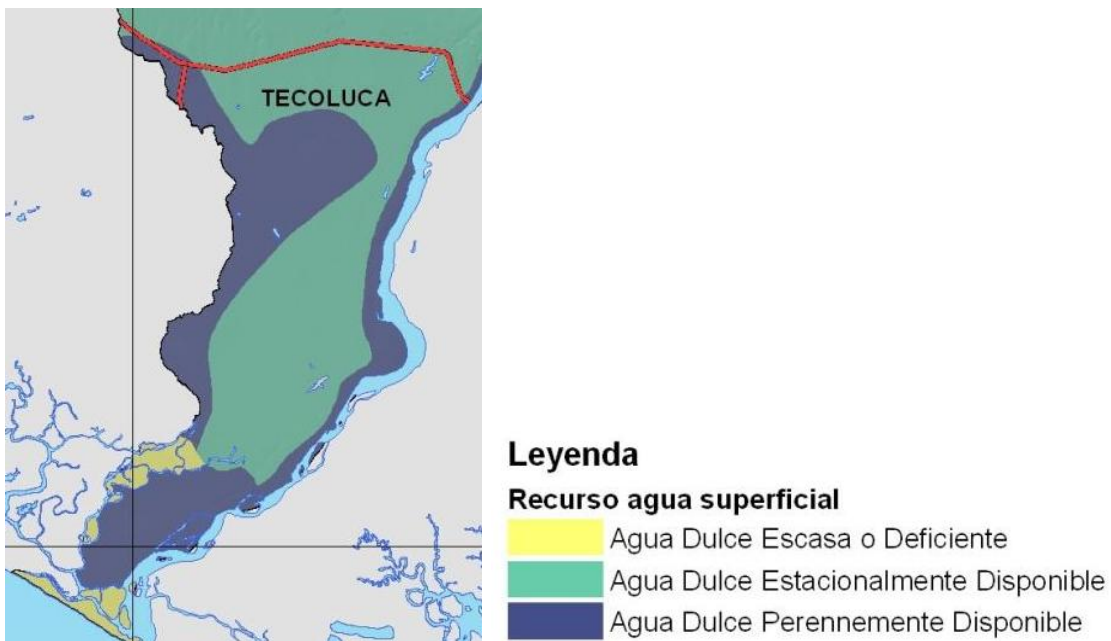
<sup>5</sup> Fuente: SIGET

veintiocho asentamientos obtienen el agua potable de cantareras, pozos de mecate y aguas superficiales. Esto quiere decir que unas 24,167 personas (80.5% de la población) tiene acceso a agua potable domiciliar, mientras que el 19.5% restante debe hacer uso de otras fuentes.

Además es interesante comparar estas cifras de cobertura con los datos a nivel nacional, según los cuales el 52.9% de la población tiene servicio de agua potable domiciliar, más específicamente el 26.5% en el área rural. Por lo cual, aunque aún incompleta puede decirse que la cobertura del servicio en Tecoluca es satisfactoria (DIGESTYC, 1999).

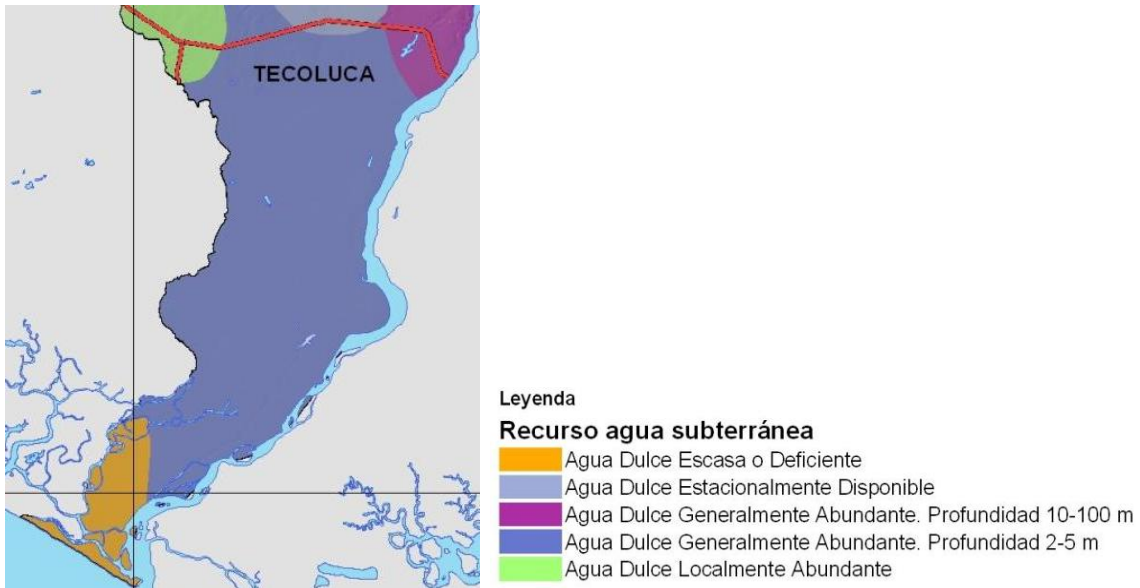
El servicio de agua potable es proporcionado por dos actores: la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) que suministra el servicio en la ciudad de Tecoluca cubriendo al 20% de la población; y mientras que el resto de las comunidades se auto suministran el servicio, es decir alrededor de un 60% de la población.

**Ilustración 16: DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES EN TECOLUCA**



Fuente: COMURES

Ilustración 17: **DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRANEAS EN TECOLUCA**



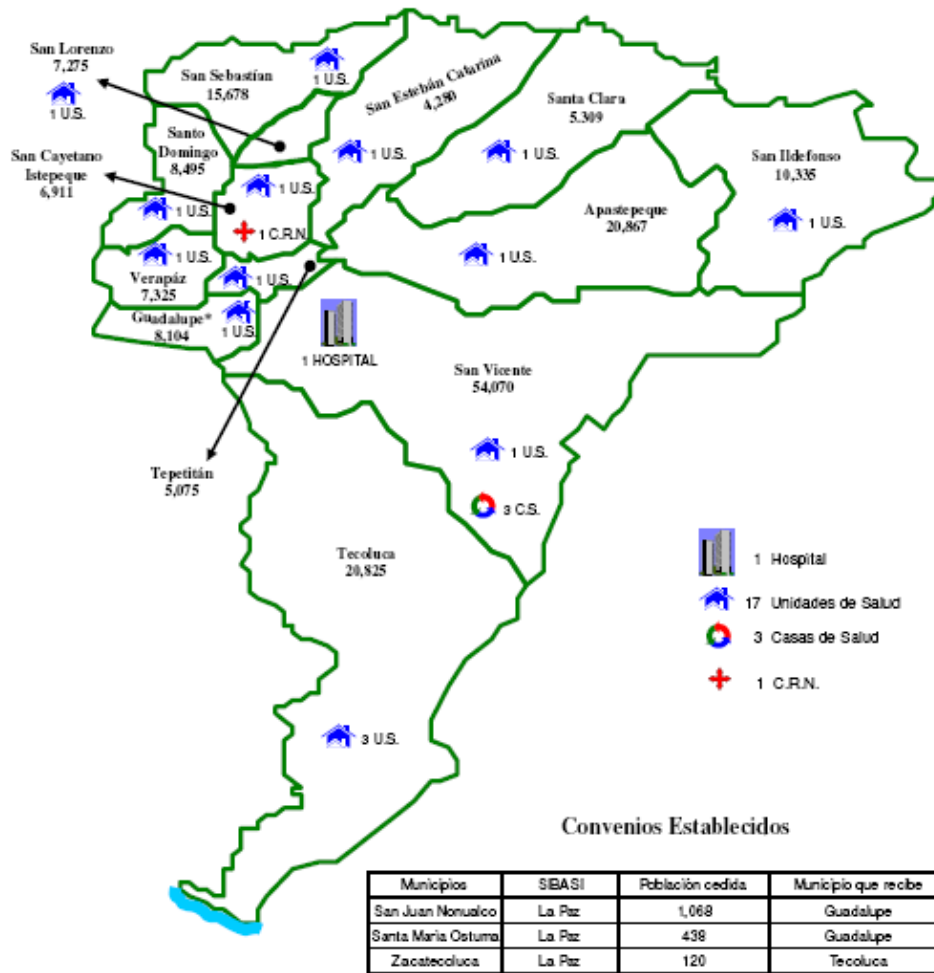
Fuente: COMURES

## 7. Servicios públicos diversos

### • Salud

Según el sistema básico de Salud Integral, todos los municipios gozan de una buena prestación de este servicio, por lo que restricciones respecto a Servicios de Salud no se tienen en los municipios de San Vicente.

Ilustración 18: Mapa de Servicios de Salud en el departamento de San Vicente por Municipio. SIBASI<sup>6</sup>



Fuente: Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI)

• **Telecomunicaciones**

La red de telecomunicaciones en Tecoluca está poco desarrollada. 53 comunidades (70% del total) no cuentan con ningún servicio de telecomunicaciones (teléfono). Estas comunidades representan el 37.8% de la población, la cual no tiene acceso inmediato a ningún tipo de sistema de comunicación. Por otra parte hay que recordar que en los veinticinco asentamientos donde existe algún tipo de servicio de comunicaciones este se trata de un teléfono público o de un número limitado de familias que tienen servicio domiciliario. Los asentamientos con servicio telefónico se concentran

<sup>6</sup> Fuente: Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI)

alrededor de la ciudad de Tecoluca y los núcleos de Santa Cruz Porrillo y San Nicolás Lempa.

### **8. Condiciones Ambientales**

Existe desde 2007 un vertedero controlado para la disposición final para desechos sólidos en Tecoluca, por lo que cualquier tipo de desecho que la planta genere podrá llevarse hacia este vertedero.



Tecoluca, San Vicente, 6 de septiembre de 2007  
Fuente: COMURES

### **9.2. MICRO LOCALIZACIÓN**

Se refiere a la ubicación y sitio específico de la planta, el cual se obtiene al evaluar el costo de los terrenos disponibles en el municipio determinado en la Macrolocalización (apartado 9.1).

#### **Conclusión**

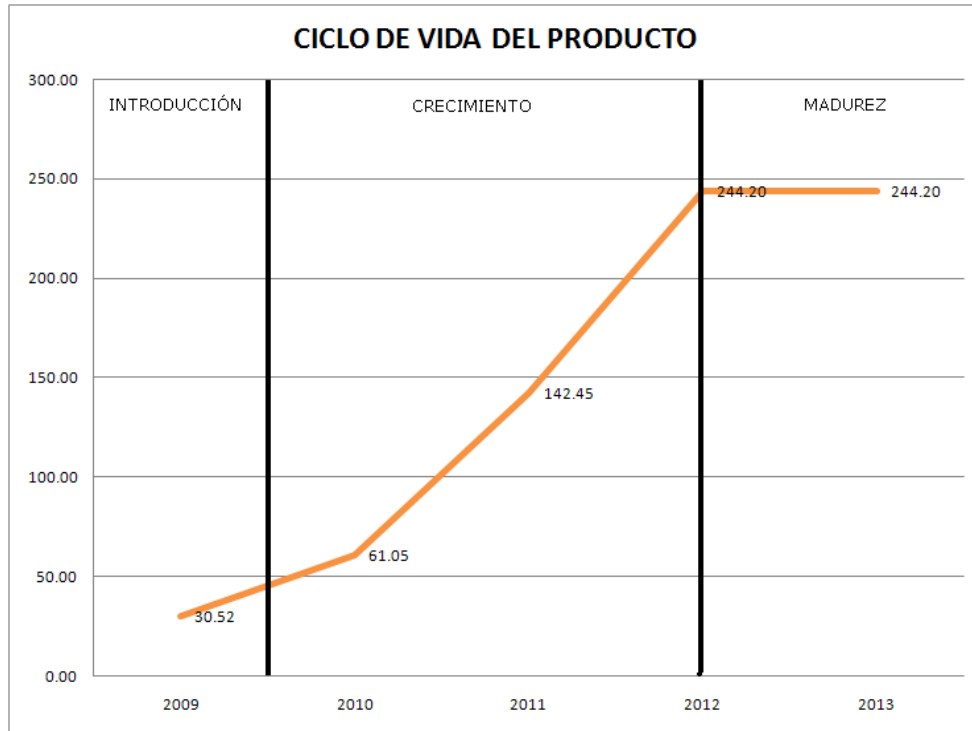
El terreno del cual se adquirirá la porción para la planta tiene 175 manzanas, a un costo de \$2200 cada una de ellas.

Es importante mencionar que este terreno, lo venden en lotes de menor tamaño, el cual es apto para la producción agrícola, encontrándose a inmediaciones de carreteras.

Por tanto en estas circunstancias, al comprar una manzana de terreno, que será mayor al área necesaria para construir, podrá utilizarse para el cultivo de árboles de Nim el área no utilizada.

## X. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 10.1. CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO



#### FASE DE INTRODUCCIÓN

En esta instancia, una vez lanzado el producto al mercado, la empresa se ocupa a través del área de marketing de todas las actividades necesarias para asegurar el plan de cobertura y penetración original previsto en los objetivos del proyecto.

Los esfuerzos mayores se concentran en: Cobertura de canales de distribución; promoción, merchandising; capacitación y supervisión de la fuerza de ventas; distribución física para su encuentro con los clientes; inicio de la comunicación publicitaria y, fundamentalmente, de su posicionamiento.

#### Indicadores para identificar esta etapa.

1. La cobertura gradual de los puntos de ventas seleccionados como metas.
2. La rotación reducida de las existencias en los canales;
3. Crecimiento gradual en volúmenes de ventas,
4. Repeticiones lentas de compras, así como su progresiva participación en el mercado. Se establecerá que cuando el producto haya logrado superar 10% de los objetivos fijados para su etapa de madurez, es cuando alcanzará el

máximo de la venta esperada, se ha logrado su introducción y comienza la etapa de crecimiento.

En esta etapa, la política de precios y el financiamiento deben ser estratégicamente decididos para facilitar la rápida penetración.

**Las estrategias de marketing que se establecerán para esta etapa deben focalizar sectores internos y externos de la empresa.**

**Para los clientes internos (personal de la organización):**

- Crear cultura compartida de toda la organización.
- Seguimiento intensivo de todo el proceso.
- Estímulos, incentivos y premios, tanto cualitativos como cuantitativos, para esta etapa.
- Plan de contingencias para corregir o superar inconvenientes o problemas en el lanzamiento e introducción.

**Para los clientes externos (compradores y consumidores):**

- Definición de qué canales o puntos de ventas deberán incorporarse en la cadena de distribución.
- Diseño de la estrategia de trade-marketing, vale decir, qué productos o variedades de su línea, qué impulsión, qué política de precios, qué estrategias competitivas y qué metas y objetivos de negocios se fijarán para cada canal por utilizar.
- Promoción de ventas intensiva con objetivos y estrategias adecuados a los objetivos particulares de esta primera etapa del ciclo de vida.
- Merchandising con acciones adecuadas para lograr los mejores lugares, exhibiciones y actividades en los puntos de ventas.
- Programación de reuniones o convenciones de presentación del producto, donde la empresa explique objetivos de negocios, beneficios y ventajas.
- Difusión y marketing directo a distribuidores y clientes finales considerados necesarios para esta etapa.
- Inicio de la campaña publicitaria.
- Actividades orientadas a generar la construcción del concepto e imagen de marca, o en su defecto de línea o familia de productos o servicios.
- Distribución física, para asegurar abastecimiento racional, garantizando reposiciones y entregas.



- Ajustes inmediatos de brechas entre lo planificado y lo concretado.
- Respuesta inmediata a las estrategias competitivas, de acuerdo con lo planificado o sus planes de contingencia.
- Monitoreo de la evolución, hasta definir el ingreso en la siguiente etapa.

En esta etapa se espera cubrir con el 2.25% de la demanda existente en el mercado, esta es la meta para el primer año de operaciones de la empresa. Ya que la fase de madurez se pretende alcanzar en el 4to año de operaciones de la planta. Se pretende cubrir con el 21.26% de la demanda a los cuatro años de montada la planta.

Los datos de los porcentajes a cubrir del mercado están basados en el comportamiento de productos similares en el mercado, tal es el caso de los insecticidas naturales elaborados de hongos entomopatógenos, los cuales son organismos heterótrofos (falta de fotosíntesis), que poseen células quitinizadas, normalmente no móviles. Dentro de los agentes entomopatógenos se incluyen bacterias, hongos, virus, nemátodos y protozoos fundamentalmente. Generalmente se caracterizan por su escasa toxicidad sobre otros organismos del ambiente, por su aptitud para ser tratados industrialmente, es decir, se cultivan, formulan, empaquetan, almacenan y se comercializan como un insecticida convencional. Estos insecticidas son elaborados por la empresa Biotech, la cual nos proporciono información relativa al ciclo de vida de su producto. Estos insecticidas tienen una forma de actuar similar a los insecticidas elaborados a partir del árbol de Nim, es por esta razón que se ha considerado el ciclo de vida de los insecticidas de Nim similar al del Insecticida de Hongos entomopatógenos.

### **FASE DE CRECIMIENTO**

En esta etapa, el producto completa su posicionamiento definitivo, consolidada su cobertura y comienza a aumentar su participación en el mercado. En esta etapa se pretende cubrir con el 4.68% y el 9.97% del mercado de insecticidas para los años 2 y 3 después de montada la planta.

**Se pretende reconocer esta etapa cuando se den las siguientes señales:**

- Posicionamiento en el segmento definido;
- Diferenciación básica creciente;
- Grado de fidelización o repetición de compras con sostenido avance;
- Muy buena cobertura en los canales de distribución;

- Penetración creciente en el mercado, pero con amplias oportunidades de avance (entre 10% y 95% del máximo objetivo establecido para cuando el producto llegue a su madurez);
- Contribución marginal superior a 25%;
- Utilidades brutas en crecimiento, pero aún bajas con relación a su potencial;
- Curva de aprendizaje en desarrollo;
- Cartera de clientes amplia, pero con posibilidades de extensión;
- Importante presión y respuesta competitiva;
- Avance sostenido para alcanzar el liderazgo en costos;
- Tendencia sostenida en crecimiento de ventas;
- Segmentos y nichos de mercado aún vírgenes, o con poca penetración.

Se ha fijado obtener una diferenciación de precio con respecto a los competidores de insecticidas similares y sustitutos, de manera tal que se tenga un mercado fiel al producto, y que este a la vez sea durable. Se lograra esto dando una buena cobertura a los canales de distribución para tener una penetración creciente en el mercado, hasta lograr alcanzar el 21.26% de la cobertura del mercado planificada en la demanda, donde el producto llegue a su madurez.

**En la etapa de crecimiento las estrategias por seguir son:**

*Para los clientes internos:*

- Nuevos esquemas de estímulos, incentivos y premios por resultados, propios de esta etapa.
- Análisis de sugerencias e innovaciones, para capitalizar experiencias de todos los participantes.
- Suministro de nuevas inversiones o elementos requeridos para atender el crecimiento de producción, administración, finanzas, marketing, promoción, merchandising, ventas y distribución del producto en esta etapa.

*Para los clientes externos (compradores y consumidores):*

- Ampliación en la cobertura de zonas geográficas y segmentos de negocios mayoristas y minoristas.
- Continuidad en los esfuerzos de merchandising, promoción de ventas, marketing directo y difusión.
- Negociación y plan de incentivos por crecimiento de ventas a los comercios distribuidores. Fijación de nuevas metas y acuerdos de negocios.

- Apoyo para acelerar la rotación y la penetración del producto en cada canal y zona de ventas.
- Continuidad de la campaña publicitaria, pero con replanteo de objetivos y estrategias, para lograr comunicar y posicionar las ventajas competitivas y diferencias significativas.
- Continuación de las actividades para solidificar el concepto y la imagen de marca, con identidad y diferenciación suficientemente significativas.
- Fidelización de clientes. Intensificación de frecuencia de compras y volúmenes de ventas.

### **FASE DE MADUREZ**

Cuando el bioinsecticida de Nim ha alcanzado la máxima participación posible y pronosticada de su evolución en el mercado, se ha llegado a la etapa denominada de madurez.

Para esta etapa se pronostica alcanzar el 21.26% de participación del mercado.

Las señales clave que reflejan esta etapa son, entre otras:

- Nivel óptimo de cobertura y penetración de mercado, con pocas posibilidades de crecimiento;
- Finalización de la tendencia de crecimiento de ventas;
- Niveles máximos de contribución y rentabilidad final, firmes pero estabilizados;
- Máxima acción de la competencia para desplazar posiciones alcanzadas;
- Liderazgo y dominancia en los segmentos operados, o en el mercado total;
- Altos índices de fidelización de clientes;
- Extensión amplia y casi total de líneas o variedades del producto;
- Marcas y usos de alto reconocimiento y profundo posicionamiento;
- Elevada rotación de inventarios en la empresa y los puntos de ventas;
- Carencia de requerimiento de inversiones adicionales para sostener posiciones logradas.

### **En la etapa de madurez se aplicarán las siguientes estrategias:**

#### *Para los clientes internos:*

- Diseñar los nuevos roles y desempeños que se requiere de distintas funciones para asegurar que el producto o servicio tenga la asistencia que exige el tránsito por su madurez.
- Activar la participación para lograr mejoras en el producto, ya sea en su calidad o por extensión de líneas.
- Estimular ideas y procesos para lograr el mayor aprovechamiento de la curva de la experiencia, la economía de escala, así como las oportunidades para reducir costos e incrementar utilidades, propias de las consecuencias de esta etapa del ciclo de vida.
- Fijar nuevos estándares para sistemas de incentivos, estímulos y premios por logros conseguidos según planes y presupuestos de ventas.

#### *Para los clientes externos:*

- Realizar actividades de promoción de ventas, merchandising, marketing directo, concursos y eventos que alienten las compras y los consumos.
- Posicionar extensiones de líneas y variedad de surtidos, e incorporar probables nuevos usuarios.
- Buscar nuevos usos y aplicaciones para los productos y servicios actuales.
- Extender los criterios de segmentación y explorar nuevos nichos de mercado.
- Ampliar posibilidades de distribución.
- Acordar alianzas estratégicas y actividades de co-marketing.
- Profundizar planes de fidelización de clientes.

### **FASE DE DECLIVE**

Después de una meseta de alta participación y muy buenas ventas y utilidades en el mercado, todo producto o servicio, con el tiempo, tiende a decrecer en su evolución. Ello puede originarse en algunas, o varias, de las siguientes causas:

- Cambios en las conductas de los clientes y usuarios;
- Innovación tecnológica que marque la iniciación de un ciclo de obsolescencia;
- Errores estratégicos propios de la compañía;
- Modificaciones en las condiciones socioeconómicas del entorno;

- Leyes o disposiciones normativas;
- Influencias geopolíticas (por ejemplo caso Mercosur, Nafta, etc.).

Dentro del ciclo de la declinación, podemos reconocer tres instancias:

Pérdida de hasta 25% de las posiciones sustentadas precedentemente (ventas, participación de mercado, utilidades, etc.);

En el ciclo de declinación es posible intentar esfuerzos para desacelerar el ritmo de la caída, pero no más que ello, ya que, cuando se detectan las señales de su iniciación, el ciclo es irreversible y no se justifica, económicamente, realizar inversiones para detenerlo o revertirlo.

En la segunda parte de la declinación, hasta llegar a 50% de su caudal de madurez, el producto o servicio es todavía interesante para la empresa. Aporta buenos volúmenes de ventas, absorbe costos de estructura, quizá genera aún utilidades, complementa la línea de productos y sirve para atender a una clientela que le sigue siendo fiel, en cantidades significativas. Como esa instancia no requiere inversiones ni esfuerzos adicionales, al igual que la anterior debe ser acompañada y seguida con atención, porque es beneficiosa tanto para los intereses de la compañía como para los de sus clientes y distribuidores.

Ya en la tercera de las fases de la declinación, cuando se está superando 51% de las ventas y las utilidades precedentes, es necesario comenzar a programar el retiro del producto del mercado, ya que en estas circunstancias no se obtienen resultados económicos.

Etapas de desaparición y retiro

En su última fase de declinación, el producto está en la empresa pero no tiene vigencia en el mercado: los canales de distribución lo dan de baja en su comercialización, porque no existe demanda. Los compradores y los usuarios no lo aceptan por no adaptarse a sus expectativas y deseos. Llegó la hora de tomar la decisión de su retiro definitivo.

Estrategia en la etapa de declinación:

En la primera fase de la declinación, hasta tanto el producto haya perdido menos de 25% de su participación en el mercado con relación a la etapa previa, es conveniente sustentar acciones de promoción, merchandising, negociación y ventas para desacelerar la pérdida de mercado.

En esta etapa es necesario tener listos, para su lanzamiento, la innovación o bien el nuevo producto que se introducirá en el mercado para la ulterior sustitución del producto que se retirará de la comercialización.

Cuando el producto en su declinación está todavía por encima de 50% de los registros logrados en la madurez, sigue siendo interesante para la empresa, por lo que las estrategias son las de mantenimiento y cosecha, o sea el logro del máximo recupero que ofrece el producto (generalmente en esta instancia produce márgenes reducidos de contribución y coopera para la absorción de costos de estructura).

A partir de este nivel de participación de mercado y ventas, el producto comienza a generar resultados negativos para la compañía, y los clientes ya no se preocupan por él. Aquí es donde, según los indicadores, debe producirse la decisión de retiro, mediato o inmediato según las circunstancias, del producto.

## **10.2. EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS MATERIAS PRIMAS**

### **Clasificación de las Materias Primas e Insumos**

La clasificación de las materias primas es la siguiente:

Materias primas principales o básicas y Materias primas secundarias o industriales.

Materias primas principales son:

- ✓ Semilla de árbol de Nim

Materias primas secundarias son:

- ✓ Bolsas Plásticas con capacidad de 1, 5 y 25 kg.
- ✓ Etiquetas
- ✓ Botella de plástico con capacidad de 1 Litro y 1 galón
- ✓ Cajas de cartón corrugado
- ✓ Cinta adhesiva
- ✓ Tapones para botellas

### **10.2.1. Características de las Materias Primas**

#### **Características de las Materias Primas Básicas**

#### **Especificaciones y Características de la Materia Prima**

##### **Características botánicas**

El árbol del Nim es de un porte que varía entre 10 Y 20 metros de altitud. Las hojas son de tipo imparipinnadas con folíolos de color verde claro e intenso en dependencia de las condiciones agroclimáticas de la región y país donde se establezca.

Las flores son blancas o crema, hermafroditas dispuestas en racimos de hasta 22 cm de largo.



Su fecundidad depende de la cantidad de iluminación recibida, así como de la humedad, las que estimulan e inhiben el aborto floral. La floración bajo las condiciones climáticas de Cuba, el Caribe y Centro América, incluyendo Méjico se produce principalmente a partir de fines de febrero y principios de marzo, continuando hasta mediado de mayo, observándose en ocasiones una segunda oleada de menor abundancia en los meses de julio-agosto.

La fruta en forma de drupa, es de color verde claro durante su desarrollo, tornándose progresivamente amarillo hasta en la madurez. La fruta madura es pulposa y posee una cutícula fina que se desprende fácilmente, dejando libre la semilla cubierta de un mucílago dulzón. La semilla que contiene el fruto es de forma alargada, con tamaño variable y color blanco cuando está seca.

El sistema radicular de la planta está compuesto por la raíz pivotante que constituye su principal sostén y elemento capaz de encontrar agua a profundidades considerables y las raíces laterales facilitan la nutrición y estabilidad del anclaje del árbol. El sistema radicular se ve afectado con un mal drenaje en el suelo.

### **Características ecológicas**

El Nim requiere determinadas condiciones ecológicas para el crecimiento y desarrollo, de ahí que puede medrar sin dificultades en altitudes de 450-800 msnm, siempre y cuando disponga del agua mínima requerida y con precipitaciones anuales entre 800-2000nm. Como especie oriunda de zonas tropicales y subtropicales, el árbol demanda mucha luz y temperaturas entre 26 y 36° C, prefiriendo suelos profundos y suelos del tipo loam o arenosos, aceptando también cierto grado de salinidad.

La semilla del árbol de Nim, es una semilla de origen hindú, dentro de su composición química se encuentra una mezcla compleja de compuestos químicos importantes, pero la sustancia que ha recibido la mayor atención es la azadiractina, pertenece a la familia de compuestos que se llaman los triterpenoides. Además de la azadiractina, las semillas de nim incluyen un mínimo de 11 otros triterpenoides importantes; de los cuales 6 tienen estructuras químicas muy semejantes a la de azadiractina. Los 12 triterpenoides nombrados son: nimbina, salanina, 6-desacetilnimbina, 3-desacetilsalanina, 3-tigliolazadirachtol, azadiractina, azadiractina D, 3-acetil-1-tigliolazadirachtinina (11S)-epimero, azadiractina H, salaninólida, azadiractina I, y tirucallol.



El fruto del árbol de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) es una drupa suave y carnosa en forma elipsoidal, de 1.2 a 2 cm. de largo, conteniendo usualmente una semilla. El fruto tiene aspecto de un melocotón con un color inicialmente verde claro y tornándose amarillo conforme va madurando, cerca de 12 semanas después de la floración. Los frutos de nim son una fuente importante de alimento para alguna vida silvestre, especialmente pájaros y murciélagos, aunque ellos sólo digieren la pulpa, no la semilla. Los componentes del nim han sido juzgados como relativamente no tóxicos para los mamíferos.

Su inflorescencia ocurre por primera vez a la edad de 2 ó 3 años, pero sus frutos sólo aparecen dos veces al año.

Un árbol medio de Nim puede producir 350 Kg de hojas verdes y 25 a 50 Kg de frutos anuales. De esta fruta se puede obtener aproximadamente 6-12 Kg de semillas, las cuales pueden producir 0.288-0.57 litros de aceite y 0.93-1.86 Kg de torta.

**Presentación:** Las semillas de Nim se recibirán en sacos de yute de un quintal (100 lb).

**Percibilidad:** La semilla de Nim manteniéndola en condiciones adecuadas (sombra y libre de humedad) puede durar hasta 1 año sin que se degrade el ingrediente activo.

**Sistema de manejo:** Se transportaran en sacos de un quintal que se pueden estibar.

**Condiciones de almacenamiento:** La semilla debe ser almacenada a una temperatura de 15 °C. La semilla permanecerá apta aún más tiempo si es secada a un contenido de 6 a 7% de humedad y refrigerada en contenedores sellados a 4°C, pero esto incrementa los costos debido al uso de cuartos fríos en \$316.12 por cada 3.5 ton de Nim almacenado. (Ver Anexo 6 Especificaciones de cuarto frío)

### **Manejo de la materia prima**

Las drupas deben colectarse cuando alcanzan la plena madurez lo que generalmente ocurre entre los meses de mayo y junio. La semilla pierde rápidamente la viabilidad y debe utilizarse dentro de las dos semanas siguientes a la recolección.

Las frutas deberán ser recolectadas de las ramas totalmente maduras o del suelo, dentro de un período de 1 a 2 días después de la caída de la fruta. Después de secas se pueden almacenar a temperatura ambiente en sacos de tela, de manta, de yute, de henequén o en canastos, esto permitirá que las semillas se mantengan secas y no se contaminen con hongos. Los lugares deben permitir la aireación para que no se humedezca y permitir que las semillas se mantengan secas.

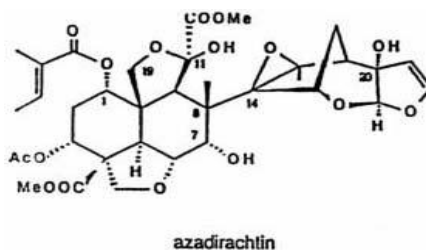




Sustancia Insecticida de la semilla de Nim: Azadirachtina.

El principal material del cual se puede extraer insecticida es la Azadirachtina, la cual se muestra a continuación su estructura molecular.

Ilustración 19: Estructura molecular de la Azadirachtina.



**Variación en Contenido de Azadiractina en Frutos de Nim durante su Desarrollo**

La actividad insecticida de la azadiractina ( $C_{55}H_{44}O_{16}$ ), en dosis  $100 \mu\text{g g}^{-1}$ , inhibe la oviposición y el proceso de metamorfosis, y presenta efectos antialimentarios en lepidópteros, homópteros, coleópteros, dípteros, hemípteros, himenópteros y tisanópteros (Morgan y Thornton, 1973; Thomson, 1994). Ello se debe a que su estructura es similar a la hormona de insectos llamada “ecdisona”, la cual controla la metamorfosis en el paso de larva a pupa y adulto.

Además, su principal ventaja radica en ser de baja toxicidad para mamíferos (Gershenson y Croteau, 1991).

La concentración de azadiractina en las semillas de Nim puede variar entre árboles individuales de 4 a 9  $\text{mg g}^{-1}$  de semilla (National Research Council, 1992), ya sea por causas genéticas, ambientales o por la interacción entre ambas. La concentración también varía con la etapa fenológica, pues según Johnson et al. (1996), la mayor se presenta a los 127 d después de la floración, cuando el fruto está en la etapa “verde sazón”, y luego decrece incluso durante el almacenamiento. Otros factores que influyen son la humedad relativa y temperatura (Ermel et al., 1987), así como el manejo de la semilla, la exposición a la luz, el almacenamiento, el secado, el método de extracción (Schmutterer y Zebitz, 1984).

El estado de madurez de los frutos al momento de cosecharse es determinante para obtener mayores niveles de azadiractina A, ya que al avanzar la madurez

del fruto de verde-amarillo a amarillo, hubo una reducción del 35 % en el contenido de azadiractina.

El contenido de azadiractina en semillas obtenidas de árboles de nim a nivel mundial o dentro de un mismo país es variable. Por ejemplo, Ermel et al. (1984) evaluaron la cantidad de azadiractina en semillas de árboles localizados en diferentes regiones de India, Togo, Sudán y Nigeria; observaron que los niveles de este limonoide varían de 1000 a 6000  $\mu\text{g g}^{-1}$  y sugirieron que estas diferencias se deben a condiciones ambientales locales como humedad relativa, precipitación o temperatura. Kumar y Parmar (1997) también estudiaron el contenido de azadiractina de algunos ecotipos de la India y sugirieron que las causas de la variación en el contenido de azadiractina se deben a diferencias en las condiciones climatológicas donde se localizan los cultivos de nim. Sin embargo, Sidhu et al. (2003) observaron en India que los árboles de un mismo origen, cultivados bajo las mismas condiciones de suelo y clima, poseen diferencias significativas en la capacidad de producción de azadiractina, por lo que sugieren que la diversidad genética en plantas de un mismo origen es determinante para la producción de azadiractina y no los factores climáticos.

Se ha demostrado la presencia de isómeros nuevos de azadiractina (Govindachari et

al., 1991), de los cuales azadiractina A (Figura 1) es el metabolito más importante, por su actividad insecticida y cantidad presente en las semillas de nim (Rembold, 1989; Jones et al., 1989).

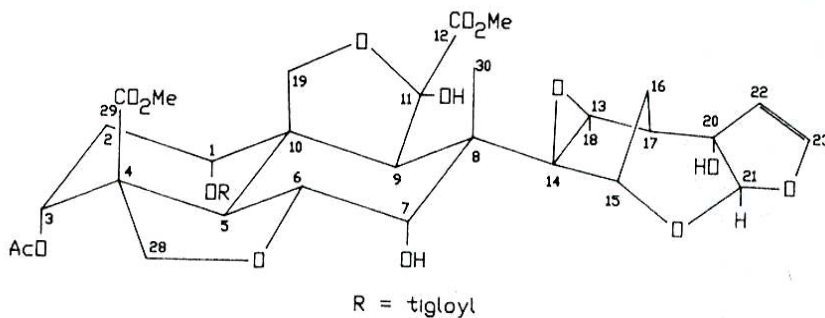


Ilustración 20: **Estructura química de la azadiractina A (Rembold, 1989).**

Este limonoide interfiere en el proceso normal de la metamorfosis de insectos, reduce la fecundidad, el crecimiento, la ovipostura y la alimentación de los insectos

(Schmutterer, 1990). La azadiractina se presenta en cualquier parte anatómica del árbol; sin embargo, la concentración más alta se obtiene de las semillas (Dai et al., 2001).

Tabla 126: Características de las Materias Primas Básicas (semilla de Nim)

<b>SEMILLA DE NIM</b>	
Presentación	Sacos de 100 libras (45.45Kg)
Propiedades de la Materia prima:	Color: amarillo – verdoso hasta marrón Olor: fuerte y desagradable Estado físico: sólido Dimensión: 1 ½ cm Grado de humedad: 6 a 10%
Norma de Calidad	Esta es visual en cuanto a: ✓ La semilla de color café claro o beige ✓ No presente hongos
Características	✓ Humedad ✓ Color

Fuente: Elaboración propia

Tabla 127: Características de las Materias Primas Secundarias (botellas plásticas)

<b>BOTELLAS PLÁSTICAS</b>	
Presentación	Bolsas de 48 unidades de 1 Litro Bolsas de 21 unidades de 1 Galón
Propiedades de la Materia prima:	Color: verde o marrón Estado físico: sólido Capacidad: 1 litro y 1 galón
Norma de Calidad	Esta es visual en cuanto a: ✓ No debe de presentar ranuras ni abolladuras
Características	✓ Color oscuro para que permita mantener las propiedades del insecticida
Características del Manejo:	Las botellas deberán ser manejadas en bolsas para mantener la calidad de estas y pueden ser almacenadas a temperatura ambiente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 128: Características de las Materias Primas Secundarias (bolsas plásticas)

<b>BOLSAS PLÁSTICAS</b>	
Presentación	Caja de 2,000 unidades para 1kg Caja de 1,000 unidades para 5kg Caja de 500 unidades para 25kg
Propiedades de la Materia prima:	Color: Verde Estado físico: sólido Dimensión: Variable
Norma de Calidad	Esta es visual en cuanto a: ✓ No debe de presentar ranuras.
Características	✓ Color verde o marrón

Características del Manejo:	Las cajas deben ser almacenadas en tarimas, a temperatura ambiente
-----------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 129: Características de las Materias Primas Secundarias (Etiqueta, cajas de cartón, tapones y cinta adhesiva)

ETIQUETA	
Presentación	Rollo de 5,000 unidades
Propiedades	Se utilizarán para la identificación de los productos. Cinta de color verde indicando la intensidad de la toxicidad
CAJAS DE CARTÓN	
Presentación	Cajas de cartón para aceite Cajas de cartón para torta
Propiedades	Cajas para empacar 16 litros de insecticida y cajas para empacar 4 galones de insecticida
CINTA ADHESIVA	
Presentación	Rollo de 1500 metros
Propiedades	Se utilizarán para el sellado de las cajas, con un ancho de 2 pulgadas
TAPONES	
Presentación	Cajas de 3000 unidades para galon Cajas de 4000 unidades para litros
Propiedades	Se utilizarán para la boquilla de los envases

Fuente: Elaboración propia

### **Parámetros Técnicos de la Materia Prima Básica (Semillas De Nim) para la Realización de Pruebas de Calidad**

- a) Humedad
- b) Composición química
- c) Temperatura
- d) Frecuencia usada (en dispositivo de laboratorio)
- e) Densidad del grano
- f) Forma
- g) Dimensiones del grano
- h) Variedad del grano
- i) Homogeneidad del material del grano

### 10.2.2. Disponibilidad de las Materias Primas

Para ver períodos de disponibilidad de la semilla ver Tabla 34 en la pág. 81

### 10.2.3. Volúmenes de materias primas disponibles

Las materias primas necesarias para la elaboración de los insecticidas a partir del árbol de Nim son las siguientes.

La producción de semillas por árbol depende de su edad y las condiciones climáticas. En la Tabla 35, página 82, se muestra la producción de semillas por edades de los árboles.

En la tabla Tabla 36, pág. 83 se presentan los cultivos del árbol de NIM a nivel nacional y su respectiva producción de semillas, pero es necesario saber cuál será el volumen de producción para los años posteriores al 2008, esto con el fin de determinar si existirá la suficiente materia prima para la producción de los insecticidas y cubrir con la demanda objetivo de este estudio.

Tabla 130: Tabla resumen de proyecciones mensuales y anuales en kilogramos (2008-2013)

Año	Enero	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Diciembre	Total anual
<b>2008</b>	20563	310983	310983	310983	310983	20563	<b>1,285,055</b>
<b>2009</b>	20563	315858	315858	315858	315858	20563	<b>1,304,555</b>
<b>2010</b>	20563	321483	321483	321483	321483	20563	<b>1,327,055</b>
<b>2011</b>	20563	341090	341090	341090	341090	20563	<b>1,405,485</b>
<b>2012</b>	20563	348590	348590	348590	348590	20563	<b>1,435,485</b>
<b>2013</b>	20563	348590	348590	348590	348590	20563	<b>1,435,485</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 131: Tabla resumen de proyecciones mensuales y anuales en toneladas (2008-2013)

Año	Enero	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Diciembre	Total anual
<b>2008</b>	22.93	346.75	346.75	346.75	346.75	22.93	1432.84
<b>2009</b>	22.93	352.18	352.18	352.18	352.18	22.93	1454.58
<b>2010</b>	22.93	358.45	358.45	358.45	358.45	22.93	1479.67
<b>2011</b>	22.93	380.32	380.32	380.32	380.32	22.93	1567.12
<b>2012</b>	22.93	388.68	388.68	388.68	388.68	22.93	1600.57
<b>2013</b>	22.93	388.68	388.68	388.68	388.68	22.93	1600.57

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.4. Precio de Adquisición de Materias primas principales y secundarias

En la Tabla se presentan los proveedores a nivel nacional de las materias primas básicas y secundarias utilizados para la elaboración de insecticida de NIM.

Tabla 132: Materia Prima Básica y Secundaria en el Mercado (nacional)

Producto	Empresa	Cantidad	Precio C/IVA
Semilla de NIM (Azadirachta Indica)	CEDEFOR San Andrés	45.35 kg (1 qq)	\$11.67
Bolsas plásticas de Polietileno 14x24x180 pulg.	IPSA, Industrias Plásticas, S.A. de C.V.	1,000 bolsas	\$46.40
Bolsas plásticas de Polietileno 14x24x180 pulg.	Termoencogibles, S.A. de C.V.	1,000 bolsas	\$75.14
Bolsas plásticas de Polietileno 14x23x250 pulg.	Carmart, S.A. de C.V.	1,000 bolsas	\$96.85
Envase plástico de polietileno 1 lt.	Salvaplastic, S.A. de C.V.	1000 envases	\$373.38
Envase plástico de polietileno 1 Gln.			\$1,318.51
Envase plástico de polietileno 1 lt.	Plastimet, S.A. de C.V.	1000 envases	\$1,054.81
Envase plástico de polietileno 1 Gln.			\$1,648.14
Envase plástico de polietileno 1 lt.	Matrickeria Industrial Roxi, S.A.	1000 envases	\$334.87
Envase plástico de polietileno 1 Gln.			\$392.81
Cajas para empacar 12 lt.	Cajas y Bolsas, S.A. de C.V.	100 cajas	\$26.20
Cajas para empacar 4 Gln.			\$36.35
Cajas para empacar 12 lt.	Cartonesa, S.A. de C.V.	100 cajas	\$30.96
Cajas para empacar 4 Gln.			\$39.42
Etiquetas	Interamer, S.A. de C.V.	1,000 unidades	\$35.00
	Industrias Graficas Vintaza		
Cinta adhesiva	Sistemas de Empaques, S.A. de C.V.	Caja de 50 unidades	\$27.85
	Suministros y Empaques, S.A.		\$25.13

Fuente: Investigación propia.

### 10.2.5. Condiciones de Abastecimiento

#### Mecanismos de adquisición

- Los proveedores de materias primas pueden ofrecer servicio de transporte, pero se podrá hacer uso de transporte propio o alquilado.
- Los proveedores pueden ofrecer facilidades de crédito, por lo cual todas las compras de materia prima se realizan al contado.

### 10.2.6. Costos de Transporte de Materias Primas

#### Ver tablas No. 147 y 148

Estos costos están basados en la distancia a recorrer y no se ha considerado el peso de la carga.

## 10.3. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE PRODUCTOS, PROCESOS Y PATENTES

### 10.3.1. Información Técnica sobre Productos

Tabla 133: Información Técnica General de productos de Nim

Especificaciones	Torta de Nim con aceite Abono Orgánico	Torta de Nim sin aceite Abono Orgánico	Torta de Núcleo de Nim Abono Orgánico
Nitrógeno	1.5% min	1.8% min	3.5% min
Fosforo (P205)	0.15% min	0.16% min	0.2% min
Potasio (K20)	1.4% min	1.4% min	1.4% min
Aceite de Nim	6% min	1.5% min	6% min
Humedad	10% máx.	12% máx.	10% máx.
Arena Sílica	8% máx.	15% máx.	8% máx.
Forma	Polvo	Polvo	Polvo
Empacado	Gránulos de 6mm Hojuelas  20-50kg HDPE Sacos laminados	Gránulos de 9mm  20-50kg HDPE Sacos laminados	Gránulos de 9mm  20-50kg HDPE Sacos laminados

Fuente: Brochure informativo de empresa Marketing Arm International.

[http://www.agroconnexion.cl/F\\_Tecnicas/Ficha%20tecnica%20Neem-X.pdf](http://www.agroconnexion.cl/F_Tecnicas/Ficha%20tecnica%20Neem-X.pdf)

## **Otros productos de Nim en mercados internacionales**

### **1. Extracto de neem 020% sc super bio 175 azadiractin 3,2% ecológico**

EXTRACTO DE NEEM 20% SC.- Composición: extracto de neem 20%; azadiractin 3,2% (*Azadirachta indica* A. Jus). Insecticida de choque de origen vegetal regulador de crecimiento (IGR). Principio activo extraído de las semillas de los frutos *Azadirachta indica* A. Juss. Inhibe la formación de la ecdisona, principal hormona causante de la muda de los insectos, interfiriendo en el proceso de cambio de estado poseyendo, además, un efecto antialimentario, repelente, de confusión sexual e inhibitorio de la ovoposición de las hembras. Actúa por contacto directo e ingestión. Su espectro de acción es específico para insectos y otros artrópodos en estado larvario y pupal. Posee un efecto supresor de las poblaciones de Pulgones, Acaros y Eriófidos (Ácaro blanco) impidiendo que alcancen el umbral de daños a los cultivos. Para aplicaciones en pulverización en: cultivos hortícolas en invernadero y aire libre (acelgas, alcachofa, apio, berenjena, berzas, boniato, calabacín, cebolla, cebolleta, col china, espárrago, guisantes verdes, judías, lechuga, melón, menta, pepinillo, pepino, perejil, pimiento, sandía, tomate y zanahoria) para el control de orugas en general, pulgones, minadores de hoja, moscas blancas y eriófidos, 75-125 cc/hl en hortícolas en invernadero y 0,75 l/ha al aire libre; para el control de Trips y taladros 100-150 cc/hl en hortícolas en invernadero y al aire libre 1,250 l/ha. En cítricos (limonero, naranjo, mandarino y pomelo) para el control de mosca blanca, pulgones y minador de las hojas, 40-60 cc/hl; para el control de ácaros y cochinillas, 50-75 cc/hl; en el caso de pintado de plantones de hasta 3 años (pincelado del tronco), deberá emplearse 1-2 cc/plantón. Los plantones se pintarán en una superficie, al menos, de 15 cm de longitud inmediatamente por encima del injerto (éste, en caso de que exista, puede, igualmente, pintarse). Se repetirá el pintado a los 15 días. En frutales de hueso y pepita (albaricoquero, avellano, cerezo, ciruelo, manzano, melocotonero, membrillero, nectarino, níspero y nogal) y frutales subtropicales y tropicales (aguacate, caqui, chirimoyo, granado, higuera, kiwi, palmera datilífera, piña tropical y platanera) para el control del mosquito verde y cochinillas, 75-125 cc/hl; para el control de orugas en general (incluidos minadores) y moscas blancas, 50-100 cc/hl. En frambuesa y mora, contra oruga y pulgón, 75-125 cc/hl. En fresal, contra orugas y pulgones, 75-125 cc/hl y contra ácaros (Araña roja), 75-150 cc/hl. En vid y parral de vid, contra polillas del racimo, piral, mosquito verde y eriófidos a dosis de 75-125 cc/hl y en bajo volumen 0,5-0,75. Pastizales y eriales contra Langosta marroquí (*Dociostaurus maroccanus*) y Típula de los prados, 125-150 cc/hl, asegurando



un consumo mínimo de producto de 1 l/ha. En árboles y arbustos no frutales (Araliáceas, Coníferas, Magnoliáceas, Mirtáceas, Oleáceas, Platanáceas, Rosáceas y Salicáceas) para el control de mosca blanca y ácaros, 50-100 cc/hl; para el control de orugas, cochinillas, pulgones, y larvas minadoras, 75-125 cc/hl. En Ornamentales herbáceas (Bulbosas, Florales, De hoja, Acuáticas y Gramíneas), para el control de mosca blanca, pulgones y chinches, 75-100 cc/hl; para el control de cochinillas y orugas, 75-125 cc/hl por 100 litros de agua.). En hongos cultivados, para el control de la mosca del champiñón, 100-150 cc/hl, en aplicaciones esporádicas y 40-60 cc/hl en aplicaciones periódicas a intervalos de 7-14 días. En pinos y encinares, para el control de procesionaria y lagarta, 1-1,5 l/ha. Deberá tratarse antes de la aparición de la plaga o cuando ésta se encuentre en sus primeros estados larvarios (no tiene efecto sobre formas adultas ni sobre huevos). Deberá repetirse las aplicaciones cada 7 días o a intervalos prefijados, según la evolución del ciclo biológico del insecto y la época del año. Se recomienda realizar las aplicaciones a primeras horas de la mañana o a la caída de la tarde. Es importante cubrir uniforme y completamente la vegetación, mojando toda la superficie foliar por el haz y el envés. Deberán evitarse los tratamientos por encima del punto de goteo. Para obtener los mejores resultados conviene que el caldo de pulverización tenga un PH ácido (4-6) y un mojante adecuado o, en su caso, aceite parafínico, según cultivos y plagas a combatir. En ambos casos puede mezclarse con un aminoácido de reacción ácida (G-20 GERMINATOR) a 1-2 cc/plantón. Cuando los tratamientos se realicen con atomizadores las dosis aconsejadas deberán aumentarse un 25% - 30%.

SUPER BIO 175 AZADIRACTIN 3,2% ECOLOGICO, Agromed.

Sohiscert nº AN26P-8.

## **2. Extracto de neem 020% sl neci**

EXTRACTO DE NEEM 20% SL.- Composición: extracto de neem 20% (extracto de Azadirachta indica); materia orgánica 30%; también contiene potasio 3%. Materia orgánica líquida, mezcla de nutrientes y factores para el crecimiento vegetal, que contiene extractos vegetales de Azadirachta indica. Extracto vegetal rico en sustancias de alto poder nutritivo para utilizar en diversos cultivos, tanto en invernadero como al aire libre; por los elementos que contiene tiene efecto contra insectos varios. Insecticida biológico de contacto; compuesto del grupo de los limonoides, de estructura similar a las hormonas de los insectos que controlan el proceso de metamorfosis larva-crisálida-adulto. Para aplicación foliar a dosis de 1,5-2,5 cc/l (150-250 cc/hl); el número de aplicaciones depende del efecto buscado, siendo lo normal efectuarlas a intervalos de 10-15 días. Al realizar la aplicación es importante mojar bien todos los órganos verdes del vegetal. El producto es fotodegradable por lo que

es conveniente realizar los tratamientos en horas del día de baja luminosidad. No mezclar con productos de fuerte reacción alcalina o ácida. En caso de mezclas consultar el cuadro de compatibilidades de productos o contactar con el servicio técnico de la empresa. Agitar antes de usar. NECI, AGROFIT. Certificado ECOCERT-SHC.

### **3. Extracto de neem 030,9% sl e-coda-neem**

EXTRACTO de NeeM 30,9% SL.- Composición: aceite de neem 30,9%. Actúa contra los insectos como repelente, alterador de la alimentación, disuasión de la oviposición, inhibición del crecimiento, interrupción el apareamiento, etc. El efecto sistémico varía en función de la aplicación, si es foliar se debe a la traslocación translaminar, siempre que se moje bien la superficie foliar; si es radicular, la traslocación hacia las hojas se hace a través del xilema. Es eficaz en cultivos como algodón y tomate. En aplicaciones foliares es importante mojar bien el follaje y aplicar con un pH del caldo de 6-6,5 aplicando con temperaturas frescas. Dosis de 2-3 l/ha y aplicación concentrando al 0,2-0,3%. No mezclar con fungicidas, agua clorada, desinfectantes, ni productos que contengan fósforo. En caso de dudas consultar con el servicio técnico de la empresa. e-CODA-NEEM, Sustainable Agro Solutions. BCS Öko-Garantie SAS-9267/09.07/0212-ES.

### **4. Extracto de neem 060% sl irix**

EXTRACTO DE NEEM 60% SL.- Composición: extracto de aceite de neem 60%; azadiractin 0,3%; hierro 1%; manganeso 1%. El efecto agronómico se produce cuando la azadiractina actúa como un potente regulador del crecimiento, pues inhibe la ecdisona (hormona del crecimiento del insecto) perjudicando los estadios inmaduros (larva, ninfa y pupa), lo que bloquea el ciclo de mudas. También actúa como fagodisuasivo (antialimentarismo). Para aplicación foliar en todos los cultivos. Dosis: 200-300 cc/hl. Evitar mezclar con cobres y azufres. En caso de mezclas consultar al servicio técnico de la empresa. Es muy aconsejable acidificar la solución del tratamiento hasta pH 6-6,5 al mismo tiempo que aumentamos la mojabilidad y adherencia de las materias activas del producto. IRIX, Capa Ecosystems. Certificado CertiCAAEE CP/02/IN/0080/07 Licencia 73/IN/0080/07 FE-014-0080

## **5. Extracto de neem 064,2% ec mina 2**

EXTRACTO DE NEEM 64,2% EC.- Composición: materia orgánica, extracto de Azadirachta indica, 64,2%. Materia orgánica líquida consistente en aceite de neem presentado como concentrado emulsionable. La planta del Neem ha desarrollado sustancias que la permiten defenderse de los ataques de insectos y enfermedades, por lo que las plantas tratadas con este aceite adquieren esta capacidad. Pulverización foliar: 100-150 cc/hl. Fertirrigación: 1,5 l/ha y aplicación. Para obtener los mejores resultados con este producto deben seguirse las instrucciones del fabricante. No mezclar con productos ácidos, alcalinos, sulfatos aniónicos, ni incompatibles con aceites. pH óptimo de aplicación 6-7. MINA 2, Biotecco. Certificación solicitada en trámite CertiCAAE.

## **6. Extracto de neem 090% ec nimbex**

EXTRACTO de NEE M 90% EC.- Composición: aceite de neem 90%. Producto natural procedente del neem, indicado para reducir los estragos producidos por las plagas. En su composición contiene varios componentes de los que destacan los terpenoides y los limonoides, que son los más importantes por su actividad y concentración. El neem es más efectivo en zonas cálidas que en frías, porque la actividad de sus principios disminuye. Al tratarse de una mezcla de componentes bioactivos es difícil el desarrollo de resistencias, posee además una biodegradabilidad por la acción de la luz U.V. y una persistencia en campo de 4-8 días. Para aplicación foliar a dosis de 400-600 cc/hl, es importante mojar bien toda la superficie foliar. Se recomienda la aplicación al comienzo de los daños o los síntomas de ataque por ejercer su control sobre las fases tempranas de las plagas. Enfrutales de pepita y frutales de hueso, mitiga los estragos producidos por áfidos y psilidos en general. Hortícolas, mitiga los estragos producidos por mosca blanca, trips y orugas, realizar los tratamientos con intervalos de 7-14 días. Patata, mitiga los estragos producidos por el escarabajo de la patata, sólo estados juveniles. Vid, mitiga los estragos producidos por áfidos, coccidos y orugas. En caso de lluvias en las 8 horas siguientes al tratamiento es conveniente repetirlo. Utilizar el caldo de aplicación el mismo día de la preparación. En caso de aplicación en flor cortada, ornamentales y peral, es recomendable hacer una prueba de compatibilidad. No mezclar con productos de reacción alcalina. Las aguas con pH elevado pueden disminuir la actividad. NIMBEX, Probelte. Certificado solicitado en trámite.

### **7. Extracto de neem 090% sl neem ser**

EXTRACTO DE NEEM 90% SL.- Composición: aceite de neem 90%; zinc 3%. Emulsión vegetal de aceites y extractos naturales, con zinc catiónico incorporado para formar especies moleculares de zinc biodegradables. Su aplicación está concebida para introducir en el flujo de savia especies moleculares naturales de zinc y compuestos aromáticos provenientes de extractos vegetales. La interacción entre el extracto vegetal y el zinc da lugar a especies moleculares que protegen los cultivos de ciertas agresiones biológicas. Dosis: para ser aplicado en todo tipo de cultivos mediante pulverización 100-200 cc/hl (1-2 l/ha). No debe mezclarse con productos extremadamente alcalinos o azufres. Realizar los tratamientos a primeras horas de la mañana o a últimas horas de la tarde. NEEMSER, Servalesa. SOHISCERT nº VA23P-9. SOCERT PORTUGAL F-026-2003.

### **8. Extracto de neem 100% sc bio 175 aceite de neem**

EXTRACTO de NeeM 100% SC.- Composición: aceite de neem csp (50.000 ppm) 100%; azadiractin 0,3-0,4%. Insecticida biológico para el control de insectos en almacenes, locales, cámaras de almacenamiento, casas, etc. Aplicaciones: como insecticida ambiental y doméstico mediante pulverización a dosis de 1 cc/l; repetir la aplicación a los 10 días. Importante ventilar adecuadamente los recintos antes de entrar. No mezclar con otros productos. Almacenar a temperaturas por encima de 10°C. BIO 175 ACEITE DE NEEM, Agromed. RPDGSP nº 02-30-02989. Sohiscert nº AN26P-8.

### **9. Extracto de neem 100% sc osineem**

EXTRACTO de NeeM 100% SC.- Composición: extracto procedente de aceite de neem 100%. Insecticida biológico para el control de insectos en cualquier estado larvario de o de pupa. Para aplicación en pulverización foliar a dosis de 1 cc/l. Realizar las aplicaciones a primeras horas de la mañana o al atardecer. El ph del caldo debe estar entre 6-6,5. Puede ser aplicado con insecticidas siempre que el caldo no supere pH 7. OSINEEM, Original Seed. Certificado Sohiscert AN55P-1.

### **10. Extracto de neem 20% sl tecmen**

EXTRACTO DE NEEM 20% SL.- Composición: extracto de neem 20%; materia orgánica 30%. Materia orgánica líquida, mezcla de nutrientes y factores para el crecimiento vegetal. Extracto vegetal rico en sustancias de alto poder nutritivo para utilizar en diversos cultivos, tanto en invernadero como al aire libre; por los elementos que contiene tiene efecto contra insectos varios. Para aplicación

foliar a dosis de 1,5-2,5 cc/l (150-250 cc/hl) o por vía radicular a 15-30 l/ha. No mezclar con productos de fuerte reacción alcalina o ácida. En caso de mezclas consultar el cuadro de compatibilidades de productos o contactar con el servicio técnico de la empresa. Agitar antes de usar. TECMEN, TCB. ECOCERT-SHC nº VA-22P-6.1.

### **11. Extracto de neem 30% gr bio 175-g biomasa y aceite de neem**

EXTRACTO de NeeM 30% Gr.- Composición: aceite de neem 30%; azadiractin 0,13%; biomasa micronizada 70%. Compost natural en forma de granulado fino usado contra los insectos del suelo y ciertos hongos. Aplicaciones: uso ambiental y doméstico. Ventilar adecuadamente los recintos antes de entrar. No mezclar con otros productos.

BIO 175-G BIOMASA Y ACEITE DE NEEM, Agromed. RPDGSP nº 03-30-03222. Sohiscert nº AN26P-8.

### **12. Extracto de neem 30% sc oleorgan**

EXTRACTO DE NEEM 30% SC.- Composición: aceite de neem 30%. Extracto natural procedente del árbol del neem con actividad insecticida de amplio espectro. Actúa por contacto o ingestión sobre el metabolismo de los insectos, interfiriendo en los procesos de la muda así como haciendo que dejen de alimentarse. A dosis superiores a las normales no presenta fitotoxicidad. Es efectivo en el control de pulgones en algodón, cítricos, manzano, patata, peral, rosal, etc.; moscas blancas en cítricos y hortícolas; cochinillas, chinches y orugas. Para aplicación por vía foliar a dosis de 25-125 cc/hl a intervalos de 7-10 días. OLEORGAN, Atlántica Agrícola. RFA nº 04841/07. Sohiscert nº VA6P-6.

### **13. Extracto de neem 40% sl manen**

EXTRACTO DE NEEM 40% SL.- Composición: extracto de neem 40%; materia orgánica total 60% (sms); contenido mínimo en azadiractina natural 3.000 ppm. Producto natural procedente de Azadiractina, rico en limonoides y azadiractina, cuya acción insecticida se potencia y complementa con otros limonoides tales como salanina, nimbina, etc. Los limonoides son compuestos con estructura semejante a la de las hormonas que regulan las etapas del proceso de la metamorfosis en el insecto; de este modo actúa interfiriendo e inhibiendo la producción y actuación de las hormonas reguladoras de los procesos metabólicos, impidiendo así que el insecto complemente su desarrollo; el insecto no muere inmediatamente, sino que deja de desarrollarse, lo que rompe el ciclo reproductivo de la plaga; presenta además una acción de repelencia en el insecto que le lleva a dejar de alimentarse, implicando la muerte del mismo. Está recomendado para el control de trips, orugas, mosca blanca, pulgones, etc.

Para aplicación en todo tipo de cultivos en especial en cítricos, cultivos industriales, frutales, hortícolas, ornamentales y vid. Para aplicación en pulverización foliar a dosis de 200-300 cc/hl y en fertirrigación a razón de 10 l/ha. Es un producto fotodegradable, por lo que se recomienda realizar las aplicaciones en horas de mínima insolación, preferiblemente al atardecer. No mezclar con productos de reacción alcalina ó ácida. MANEN, SEIPASA.

CertiCAAE CP/06/IN/0015/07 Licencia 13/IN/0015/04 FE/036/0015.

#### **14. Extracto de neem 48% sl ain**

EXTRACTO DE NEEM 48% SL.- Composición: extracto de neem 48% (procedente de *Azadirachta indica*); agua 2%, emulgentes 50%; materia orgánica total 96%. pH 5,4. Densidad 0,96 g/cc. Materia orgánica consistente, en su totalidad, en extracto de pulpa de Neem. En el mercado se presenta en forma de concentrado emulsionable para aplicación foliar consistente en una formulación al 50% del producto original y 50% de emulgentes. Para aplicar en todo tipo de cultivos, tanto por vía foliar como al suelo. Dosis: 100 cc/hl, se aconseja aplicar mojando bien la planta a tratar. También puede ser aplicado al suelo. No aplicar el producto a pleno sol, ni con temperaturas superiores a 25 °C o fuerte viento. AIN, Trabe. RFA 03697/06. CertiCAAE n° CP/01/IN/0042/04. Licencia 30/IN/0042/04-FE/001/0042. Sohiscert n° MU39P-1.

#### **15. Extracto de neem 50% ec altin neem**

EXTRACTO DE NEEM 50% EC.- Composición: extracto de aceite de neem 50% (*Azadirachta indica*); materia orgánica total 64%. Extracto de origen vegetal en forma de concentrado emulsionable a base de extracto de neem. Indicado para la defensa de las plantas frente al ataque de insectos y enfermedades. Para aplicación foliar a dosis de 100-200 cc/hl; en cultivos bajos 1-1,5 l/ha; en aplicación radicular, 5 l/ha. No realizar mezclas con productos ácidos, alcalinos, sulfato amónico, ni incompatibles con aceites. pH óptimo de aplicación 6-7. No emplear en horas de máxima insolación. ALTIN NEEM, Altinco. Certificado solicitado en trámite.

#### **16. Extracto de neem 80 sc olinim**

EXTRACTO de NeeM 80% SC.- Composición: aceite de neem 80%; también contiene ácidos grasos vegetales; pH 8; densidad 1 g/cc. Extracto vegetal en forma de emulsión acuosa (conseguida por medio de tensioactivos de origen natural), procedente del extraído en frío de semillas de *Azadirachta Indica*. De reconocidas propiedades sobre los cultivos, a los que dota de un estado sanitario altamente saludable. Las sustancias activas presentes en el aceite de neem tienen un efecto "anticomida", reducen la movilidad intestinal y bloquean la deglución, lo que termina causando la muerte de los insectos. Estas

sustancias no matan insectos, al menos no inmediatamente, sino que destruyen su crecimiento y reproducción. Es respetuoso con insectos polinizadores y predadores entomófagos. Es sistémico por su actividad translaminar, se absorbe tanto por las hojas como por las raíces, en el riego, llegando hasta el área apical de las plantas. Para aplicación por vía foliar a dosis de 300-500 cc/hl, repitiendo el tratamiento cada 7 días. Para aplicación en todo tipo de cultivos y en cualquier momento de la fase vegetativa. A temperaturas inferiores a 15 °C, el formulado puede incrementar su viscosidad debido a las características del aceite de neem, para recuperar su fluidez sumergirlo en agua caliente o situarlo cerca de una fuente de calor. No mezclar con abonos foliares ricos en fósforo y calcio. Realizar la aplicación por la mañana o al atardecer evitando las horas de máxima luz y calor. No tiene plazo de seguridad, es inocuo para los animales, peces, plantas y seres humanos. OLINIM, Codiagro. BCS Öko-Garantie CODIAGR-8424/06.06/9090-ES.

#### **17. Extracto de neem 80% sc oleomer**

EXTRACTO de NeeM 80% SC.- Composición: aceite de neem 80%; esencias vegetales 3%. Extracto vegetal procedente de plantas de Azadirachta Indica y A. Jussindicado por sus características para su aplicación como coadyuvante de los caldos fitosanitarios. Dada la cantidad de sustancias activas que contiene, más de 20 (los limonoides), produce un efecto potenciador de los fitosanitarios más comunes, como es en la aplicación de Bacillus Thuringiensis, además de poseer una gran capacidad como mojante. Fortalece las plantas frente al ataque de una amplia variedad de agentes entomológicos. Para aplicación por vía foliar a dosis de 150-250 cc/hl. No es recomendable realizar las aplicaciones en horas de máxima intensidad lumínica pues el producto es fotosensible, siendo el momento idóneo por la tarde. OLEOMER, Químicas Meristem. BCS Öko-Garantie QUIM\_MERI\_8244/04.05/6513-ES.

#### **18. Extracto de neem 80% sl nimprotec 80**

EXTRACTO de NeeM 80% SL.- Composición: extracto de aceite de neem 80%; azadiractina > 3.000 ppm; también contiene limonoides, salanina, nimbina, y otras sustancias vegetales. Extrato vegetal procedente de plantas de Azadirachta Indica, indicado como insecticida natural, gracias a las propiedades biactivas de las sustancias que contienen; actúa por contacto e ingestión contra lepidópteros, hemípteros, dípteros y tisanópteros. El modo de acción es múltiple, ya que actúa como regulador del crecimiento, interfiriendo en el mecanismo de la hormona de la muda; al mismo tiempo produce antiapetencia alimentaria, reducción de la fertilidad de las hembras y la

viabilidad de sus huevos, desorientación en el apareamiento y oviposición y acción de repelencia sobre el cultivo tratado. Para aplicación en pulverización foliar a dosis de 150-250 cc/hl, mojando bien toda la vegetación. Realizar varias aplicaciones según las condiciones ambientales y la presión de la plaga sobre el cultivo. Realizar las aplicaciones al atardecer o en las primeras horas de la mañana para evitar las horas de máxima intensidad lumínica y calor. Los tratamientos deben ser preventivos o en todo caso deben realizarse muy precozmente en las primeras fases del desarrollo larvario. Es recomendable utilizar aguas con pH entre 6-7 (utilizar el regulador de pH, Spray pH Ideal a dosis de 20-40 cc/7hl). Tiene un impacto nulo o bajo sobre insectos polinizadores y sobre la fauna auxiliar empleada en el control integrado y ecológico de plagas. NIMPROTEC 80, Tradecorp. Certificado Sohiscert nº MA54P-43.2.

### **19. Extracto de neem sl cigo neem**

EXTRACTO DE NEEM SL.- Composición: extracto de neem; zinc 3%. Emulsión de extractos vegetales y extractos naturales con zinc. Formulación preparada para introducir en el flujo de savia especies moleculares naturales como el zinc, y compuestos aromáticos provenientes de los extractos vegetales. La interacción entre el extracto vegetal y el zinc, dá lugar a especies moleculares que protegen los cultivos de ciertas agresiones biológicas. Especialmente formulado para aplicación en pulverización foliar a la dosis general de 100-200 cc/hl (1-2 l/ha). Para aplicar en todos los cultivos en cualquier momento, excepto si las plantas han sufrido estrés o después del transplante. Evitar los tratamientos en horas de mayor intensidad solar, por lo que es preferible realizar las aplicaciones a primeras horas de la mañana o últimas de la tarde. Es importante para una eficacia óptima del producto, utilizar un volumen de agua/ha suficiente para obtener un reparto homogéneo sobre la hoja sin que gotee. No realizar mezclas con productos de reacción muy alcalina. CIGO NEEM, Agronutrición Ibérica. Certificado Sohiscert AR42P-5.

### **Productos en mercado nacional**

#### **Neem X-SL**

Es un insecticida-nematicida natural de origen botánico, con efecto translaminar para el control de mosca blanca, minadores, áfidos, lepidópteros, coleópteros y nemátodos en cultivos como banano, cacao, frutales, plantas forrajeras, ornamentales y hortalizas.



Tabla 134: Datos generales de producto de la competencia Neem X-SL

<b>DATOS GENERALES DEL PRODUCTO:</b>	
<b>FABRICANTE</b>	MARKETING ARM INTERNATIONAL
<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	Azadirachtina
<b>FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN</b>	Concentrado emulsionable que contiene 4 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial
<b>COMPATIBILIDAD</b>	Puede ser mezclado con uno o más fungicidas orgánicos, acaricidas, insecticidas, surfactantes o humectantes. Cuidar que el p H de la mezcla se mantenga alrededor de 5.0
<b>MECANISMOS DE ACCIÓN</b>	Los efectos insecticidas de NEEM - X se deben a la presencia de 23 limonoides. NEEM-X actúa como un potente inhibidor de crecimiento de insectos. Los huevos, las larvas, ninfas o pupas no pasan a sus estados adultos y mueren. La azadirachtina, penetra el cuerpo del insecto y bloquea la biosíntesis de la hormona Ecdysona. La Ecdysona, es la hormona que controla los cambios fisiológicos cuando los insectos pasan por los estados de larva, ninfa o pupa. Los insectos mueren por interrupción del ciclo de vida (Metamorfosis), además posee un efecto de repelencia.
<b>REINGRESO AL CULTIVO APLICADO</b>	Sin ninguna restricción
<b>CATEGORÍA TOXICOLÓGICA</b>	Categoría toxicológica IV
	DL50 Oral ratas > 5,000 mg/kg
	DL50 Dermal conejos > 2,000 mg/kg
<b>PRECAUCIONES</b>	Neem-X está exento por el EPA de los requisitos de tolerancia de residuos para todos los cultivos agrícolas.
<b>CERTIFICADO BCS OKO Garantie</b>	Mark-6952/1310
<b>REGISTRO MAG</b>	073-I 2
<b>PRESENTACIONES</b>	<b>Envase 1 , 1/4 litro y 100cc</b>

Fuente: Brochure informativo de empresa Marketing Arm International.

Las especificaciones sobre usos y cantidad de superficie cubierta por el insecticida se muestran en Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16 y Tabla 17. A partir de la página 51.

Tabla 135: Dosificación y recomendaciones para el uso de Neem X-SL.

Cultivo	Plagas		Dosis litros/ha
	Nombre común	Nombre científico	
Banano	Caterpillar	<i>Ceramidia viridis</i>	5cc/ aplicado sobre el racimo
	Cuernudo	<i>Caligo sp.</i>	
Cacao	Pulgones		1.0 - 1.5
	Hormigas		
Tomate	Cogollero	<i>Scrobipalpula sp.</i>	1.5 - 2.0
	Gusano del fruto	<i>Heliothis sp.</i>	
	Minador	<i>Liriomyza sp.</i>	
Algodón	Medidor	<i>Alabama sp.</i>	1.5 - 2.0
	Bellotero	<i>Heliothis sp.</i>	
	Mosca blanca	<i>Bemisia sp.</i>	
Fresas	Gusano del fruto	<i>Heliothis sp.</i>	1.0 - 1.5
	Minador	<i>Liriomyza sp.</i>	
	Mosca blanca	<i>Trialeurodes sp.</i>	
Ornamentales	Minador	<i>Liriomyza sp.</i>	1 - 3 cm <sup>3</sup> por litro de agua
	Mosca blanca	<i>Trialeurodes sp.</i>	
	Trips	<i>Frankiniella sp.</i>	1.5 - 2.0
	Nemátodos	<i>Nematodos sp.</i>	2 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>

Fuente: Brochure informativo de empresa Marketing Arm International.  
[http://www.agroconnexion.cl/F\\_Tecnicas/Ficha%20tecnica%20Neem-X.pdf](http://www.agroconnexion.cl/F_Tecnicas/Ficha%20tecnica%20Neem-X.pdf)

**PRECAUCIONES:** Neem-X está exento por el EPA de los requisitos de tolerancia de residuos para todos los cultivos agrícolas.

El producto puede ser peligroso si se ingiere o se inhala.

**DURANTE** la preparación y utilización del producto NO COMER, BEBER O FUMAR.

**EVITAR:** La inhalación e ingestión de la sustancia nebulizada, así como el contacto del producto con la boca, los ojos y la piel.

**USAR:** Traje protector adecuado, gafas, mascarilla, guantes y botas. Si el manejo del producto concentrado es continuo, usar además máscara con filtro. Antes de COMER, BEBER o FUMAR, sacarse la ropa contaminada y lavarse bien las partes expuestas de la piel con abundante agua.

**ANTÍDOTO:** No se conoce antídoto específico.

En caso de intoxicación accidental:

**Por inhalación:** Apartar al accidentado inmediatamente de la zona de peligro y suministrarle aire puro, manténgale en reposo.

**Por contacto con la piel:** Despojarse de la ropa contaminada, lavarse o bañarse con abundante agua y jabón.

**Por contacto con los ojos:** Lávese con abundante agua y suero fisiológico por lo menos durante 15 minutos.

**Por ingestión:** NO PROVOCAR EL VOMITO

### 10.3.2. Procesos

Existen diferentes métodos para la extracción de aceites, entre los que podemos mencionar:

#### 1. Método de Extracción por Solventes

Uno de los más utilizados los métodos de extracción de aceite de nim, que utiliza un disolvente, preferentemente un disolvente de petróleo y alcohol disolvente para procesamiento de aceite. Garantiza la máxima extracción de petróleo.

El aceite de Nim puede extraerse mediante el uso de compuestos químicos. Además del benceno y el éter, que ya han sido utilizados, el aceite también puede separarse por extracción de hexano cuyo uso está muy extendido en la industria alimentaria y es relativamente barato. El inconveniente que tiene el uso de disolventes para la extracción de aceites son los riesgos que conlleva trabajar con compuestos químicos. Hay que tomar precauciones para evitar la exposición a los vapores y el contacto directo con la piel, ya que pueden causar graves daños. El benceno y el hexano están clasificados como cancerígenos. Los solventes químicos también presentan el problema de riesgo de explosión. El hexano es combustible y en mezcla con el aire es explosivo.

La extracción por solvente es un proceso para extraer el aceite de semillas oleaginosas, por el método de de tratamiento con un solvente de bajo punto ebullición en contraste a los métodos de extracción por presión mecánica (tal como extrusoras, prensas hidráulicas, etc.)

Por el método de extracción por solvente, casi todos los aceites son recuperados, dejando solamente de 0.5 a 0.7% aceite residual en la materia prima. Es decir que se logra una extracción de aceite del 35.44%.

El método de extracción por solvente se puede aplicar directamente a cualquier materia prima del contenido bajo de aceite.

Puede también ser utilizado para extraer aceite de las tortas pre-prensadas obtenidas de los materiales de alto contenido de aceite.

Debido al alto porcentaje de recuperación de aceite, la extracción por solvente se ha convertido en el método más popular de extracción de aceites y de grasas.

Este sistema se caracteriza por su gran rendimiento, poco empleo de mano de obra y fuerza motriz. Permitiendo la recuperación del solvente utilizado.

Para el eficaz cumplimiento de los fenómenos de ósmosis, difusión y extracción, la materia prima debe recibir una adecuada preparación. Esta consiste en el laminado de la misma, donde el material, sin sufrir extracción ni molienda, toma forma de láminas delgadas que favorecen la difusión.

La semilla laminada circula por una cinta transportadora, donde queda sometida a un rociado intenso del disolvente. La solución obtenida de aceite-solvente, denominada “micela”, es enviada a destilación para separar el aceite

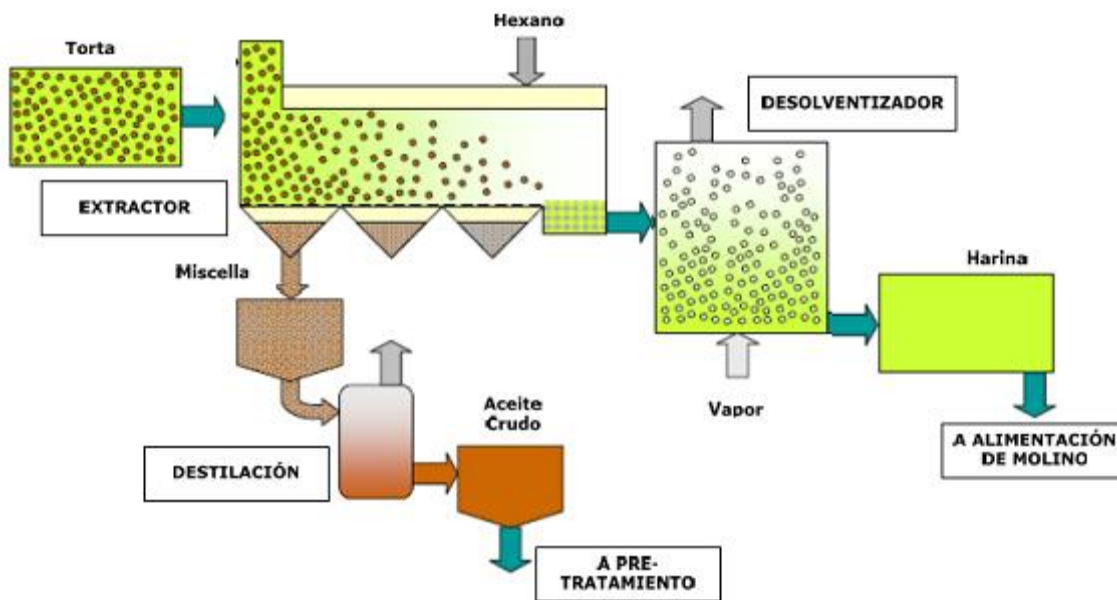
del solvente. A su vez la materia prima agotada se seca y tuesta para recuperar el resto del solvente. Al ser sometida la micela a destilación será necesario utilizar altas temperatura las cuales dependiendo del solvente utilizada serán mayores a los 120°C.

Este proceso tiene una eficiencia del 99.3%. Además se requiere hacer una inversión en maquinaria que puede sobrepasar los US\$60,000.00.

**Extracción de Soxhlet:** este es un método de extracción que utiliza disolventes químicos. Los aceites de Nim se extraen a través de repetidos lavados o percolación, con disolventes orgánicos tales como el hexano o el éter de petróleo, con reflujo en un dispositivo de vidrio especial.

**Extracción enzimática:** la extracción enzimática utiliza enzimas para degradar las paredes celulares con el agua actuando como un disolvente, lo que hace que el fraccionamiento del aceite sea mucho más fácil. La extracción enzimática puede estar reforzada con ultrasonido. La combinación del “tratamiento sonoenzimático” permite que el proceso sea más rápido y con mayor extracción de aceites.

## Extracción por solvente



### Parámetros fundamentales de la extracción

- Tiempo de contacto
- Espesor de la lámina
- Temperatura
- Velocidad de flujo de la miscela
- Retención de solvente

f) Número de etapas

**2. Método de prensado mecánico**

Este método es uno de los más antiguos métodos de procesamiento de aceite. Las semillas se colocan en una bañera o recipiente y una forma de prensa o tornillo se utiliza para apretar las semillas hasta que el aceite se presiona y es recogido posteriormente. También denominada de Tornillo (Screw) o extrusor (extruder)

Sus características son alta capacidad de producción, un consumo de energía más pequeño, bajo costo de la maquinaria utilizada en el proceso, la construcción de la torta de prensa es suave y no rota, y se obtiene un mejor Expeller que las prensas de solvente. Es excelente para equipos de prensa en fábricas de aceite de tamaño mediano.

Este método da lugar a una capacidad más alta; baja el consumo de energía, produce menor desgaste y reduce el mantenimiento.

Cuando las semillas de Nim se secan retienen su contenido de aceites que puede prensarse con una prensa de aceites. Muchos fabricantes comerciales de aceites vegetales utilizan una combinación de prensa mecánica y solventes químicos para la extracción de aceite.

También se le conoce como “expresión”. El material vegetal es sometido a presión, bien sea en prensas tipo batch ó en forma continua, dentro de éstos se tienen los equipos: Tornillo sin fin de alta ó de baja presión, extractor expeller, extractor centrífugo, extractor decanter y rodillos de prensa.

Este método de extracción de aceite es 10% menos efectivo que el método de extracción por solventes, es decir, el porcentaje de extracción de aceite es de 25,13%.

Este método es comúnmente llamado prensado en frío.

No utiliza altas temperaturas, que por lo general rondan entre los 30-45°C producto de la fricción ejercida por las paredes de la maquinaria y el material a utilizar, lo que si asegura un impacto directo en cuanto al desgaste de la maquinaria.

La inversión necesaria en maquinaria para este proceso puede rondar entre los US\$30,000.00 y \$40,000.00. Además la eficiencia de este proceso ronda el 94%.

**3. Método de Vapor a alta presión**

Este método hace uso de alta presión, método de extracción para exprimir el aceite de semillas. Las semillas se calientan en vapor y en virtud de alta presión que permite la máxima extracción de aceite. Este método no es muy bueno ya que la mayoría de los ingredientes activos y sus compuestos son destruidos por las altas temperaturas.

El porcentaje de extracción de aceite utilizando este método es similar al del método de extracción por solventes, es decir, es de un 35% de aceite obtenido.

Este proceso requiere la utilización de altas temperaturas, las cuales por lo general son arriba de los 120°C.

La inversión necesaria en maquinaria para realizar este proceso ronda los US\$45,000.00. Además, este proceso tiene una eficiencia del 99.3% en la extracción del aceite, pero dado a que utiliza altas temperaturas el principio activo del Nim (Azadiractina) se ve comprometido y por lo tanto la pureza del producto lo estará también.

#### **4. Extracción asistida por ultrasonido**

La extracción ultrasónica, una rama de la sonoquímica, puede acelerar enormemente los procesos de extracción. Mediante el uso de un reactor ultrasónico, las ondas ultrasónicas se utilizan para crear burbujas de cavitación en un material solvente. Cuando las burbujas chocan cerca de las paredes celulares, crean ondas expansivas y sale el líquido que provoca que se rompan esas paredes celulares y que liberen sus contenidos en el solvente.

La extracción asistida por ultrasonido utiliza sonidos de alta frecuencia, con el fin de desprender el compuesto buscado del material vegetal. Las partículas sólidas y líquidas vibran y se aceleran ante la acción ultrasónica, como resultado el soluto pasa rápidamente de la fase sólida al solvente (Gao & Liu, 2005).

Esta técnica no requiere la utilización de altas temperaturas las cuales rondan por lo general la temperatura ambiente.

Se requiere una inversión en maquinaria arriba de los US\$60,000.00, dado que no es una tecnología disponible en nuestro país. Además, este proceso tiene el 99.8% de eficiencia en la extracción del aceite y un rendimiento del 70%.

#### **5. Método de fluidos súper críticos**

Cuando un fluido se somete a condiciones por encima de su presión y temperatura críticas, se encuentra en su estado SUPERCRÍTICO.

En este estado, la línea de separación de fases líquido-gas se interrumpe. Esto implica la formación de una sola fase en la que el fluido tiene propiedades intermedias entre las de un líquido y las de un gas: así pues, mientras se mantiene una gran difusividad (propia de los gases), se consigue una alta densidad (cercana a la de los líquidos).

Al igual que los gases, la densidad de los FSC varía enormemente con la presión y la temperatura, aunque se alcanzan densidades muy cercanas a las de los líquidos. Así pues la propiedad más característica de los fluidos supercríticos es el amplio rango de altas densidades que pueden adoptar dependiendo de las condiciones de presión y/o temperatura (a diferencia de los líquidos que son prácticamente incompresibles y de los gases que poseen densidades siempre muy bajas).

Dada la relación directa entre la densidad de un fluido con su poder solvatante, tenemos que los fluidos supercríticos pueden variar enormemente su capacidad de solvatación mediante pequeñas variaciones en la presión y/o temperatura.

Teniendo en cuenta estas características, los FSC se convierten en disolventes ideales puesto que su enorme difusividad les permite penetrar perfectamente a través de matrices porosas y su capacidad de solvatación modulable les permite una gran versatilidad y selectividad según las condiciones de presión y temperatura a las que se sometan. Sus aplicaciones principales son pues:

Extracción (especialmente de productos naturales): no deja residuos, se obtienen extractos de alta pureza y no requiere altas temperaturas.

Precipitación: obtención de cristales con morfología muy uniforme, alta pureza y libres de residuos de disolvente.

Medio de reacción: la existencia de una sola fase permite una óptima transferencia de masa y de energía.

Sin duda el fluido más utilizado tanto a nivel de investigación como en aplicaciones industriales es el CO<sub>2</sub>. Se trata de un gas inocuo, abundante y barato cuyas condiciones críticas son relativamente bajas (31°C, 73 atm) y por tanto fáciles de operar.

En el fluido supercrítico/extracción de CO<sub>2</sub>, el CO<sub>2</sub> se licua bajo presión y es calentado hasta el punto de que tenga propiedades tanto de líquido como de gas. Este líquido actúa entonces como un solvente en la extracción de aceite.

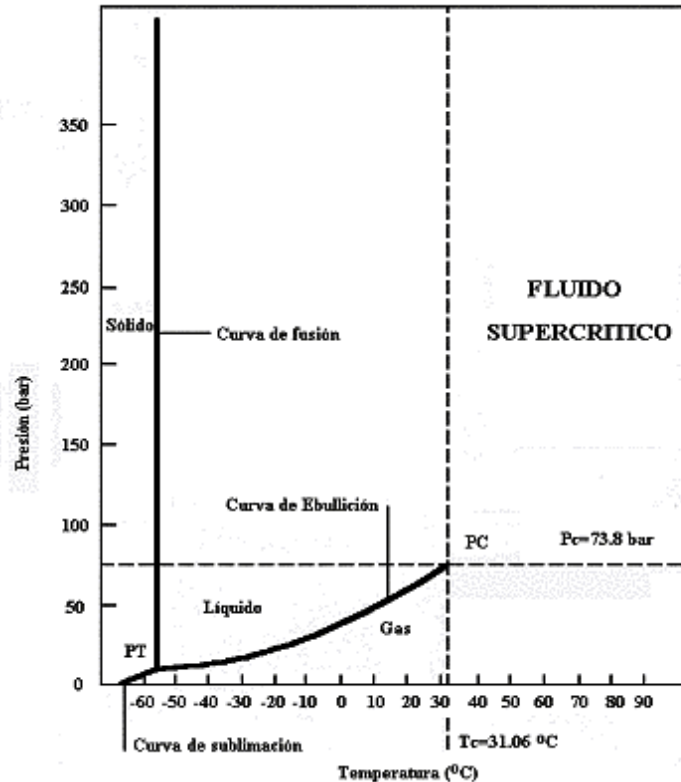
Fundamentos de la extracción con fluidos supercríticos

La extracción con fluidos supercríticos es una técnica de separación de sustancias disueltas o incluidas dentro de una matriz, basada fundamentalmente en la capacidad que tienen determinados fluidos en estado supercrítico (FSC) de modificar su poder disolvente. El poder disolvente de los FSC puede ser elevado, dependiendo de las condiciones de presión y temperatura aplicadas que permiten la disolución selectiva de sustancias determinadas en el FSC. Las sustancias seleccionadas se separan fácilmente del fluido supercrítico. La extracción se realiza sin cambios de fase, simplemente variando las condiciones de presión y/o temperatura de los FSC.

Los fluidos supercríticos son líquidos o gases en condiciones ambientales, llevados a unas condiciones operativas de presión elevada y temperatura moderada, por encima de su punto crítico. La propiedad más importante que presentan es su elevado poder disolvente en estado supercrítico.

Industria alimentaria. Tecnologías emergentes

Los tres estados de la materia están separados por líneas que representan los equilibrios sólido-líquido o de fusión, sólido-gas o de sublimación y líquido-gas o de vaporización. También aparecen dos puntos característicos: el punto triple, donde coexisten los tres estados, y el punto crítico, al final de la curva de vaporización, caracterizado por una presión crítica,  $P_c$ , y una temperatura crítica,  $T_c$ . En el punto crítico dejan de existir las fases líquida y gaseosa como tales y aparece una nueva fase, la llamada fase supercrítica, donde el poder disolvente puede ser bajo o alto, sin que se produzca un cambio de fase, sólo realizando pequeñas variaciones de presión y temperatura.



Esquema representativo del diagrama de presión-temperatura de los estados de la materia

a) El poder disolvente de los FSC. La densidad

El poder disolvente de una sustancia pura depende, en gran parte, de su densidad.

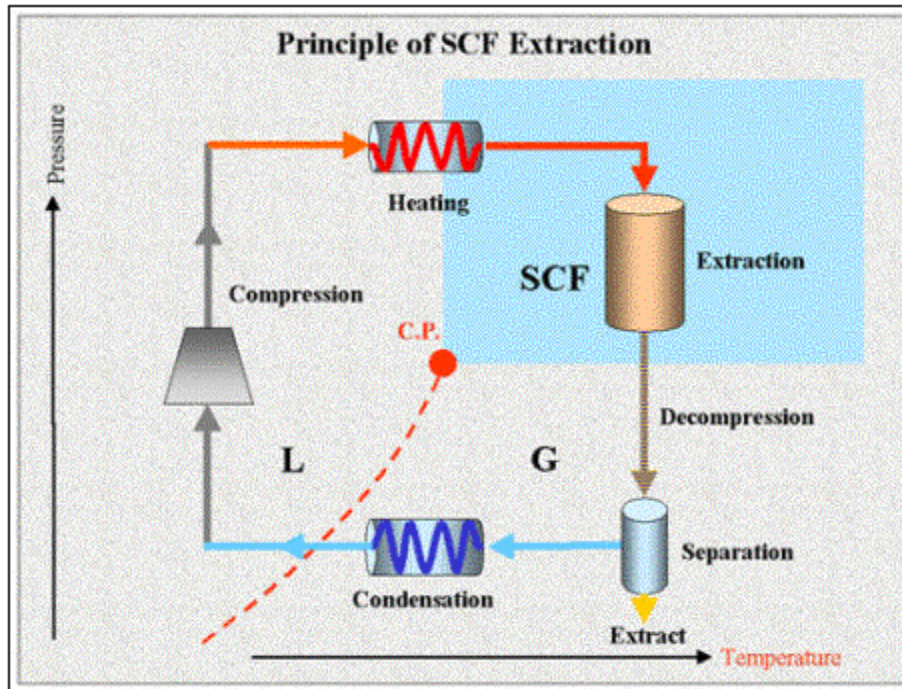
La densidad de los FSC puede ser modificada de forma continua; por tanto, también lo puede ser su poder disolvente, simplemente variando moderadamente la presión y/o la temperatura, dado que en el proceso no se producen cambios de fase.

b) Transferencia de materia. Viscosidad y difusividad

La transferencia de materia de los FSC es elevada, lo cual permite una extracción rápida y eficaz del extracto de su matriz. Ésta viene definida por dos propiedades, que son la viscosidad y la difusividad.

La extracción con CO<sub>2</sub> supercrítico está plenamente implantada a escala comercial en la obtención del lúpulo para la elaboración de cerveza, la obtención de aromas y sabores de especias y hierbas aromáticas, y café y té sin cafeína. Además, varios procesos se encuentran en fase de expansión, como son la obtención de bebidas sin alcohol, productos animales sin colesterol y aceites de semillas.





El porcentaje de obtención de aceites utilizando este método es similar al de los métodos de vapor a alta presión y extracción por solventes (35 %). Las temperatura utilizadas en este proceso dependen directamente del fluido a utilizar las cuales varían desde los 9.3°C del Etileno hasta 374.2°C del H<sub>2</sub>O (agua). La inversión en maquinaria para llevar a cabo este proceso anda arriba de los US\$60,000.00. Este proceso tiene una eficiencia del 99.3%

Tabla 136: Propiedades críticas de diferentes fluidos

Fluido	Temperatura Crítica [°C]	Presión Crítica [bar]	Densidad Crítica [kg/m <sup>3</sup> ]
Etileno	9.3	50.4	220
Xenón	16.6	58.4	120
Dióxido de Carbono	31.1	73.8	470
Etano	32.2	48.8	200
Óxido Nitroso	36.5	71.7	450
Propano	96.7	42.5	220
Amoníaco	132.5	112.8	240
I-Propanol	235.2	47.6	270
Metanol	239.5	81	270
Agua	374.2	220.5	320
Tolueno	318.6	41.1	290

Fuente: <http://pdf.rincondelvago.com/extraccion-de-aceites-esenciales.html>

## **6. Destilación:**

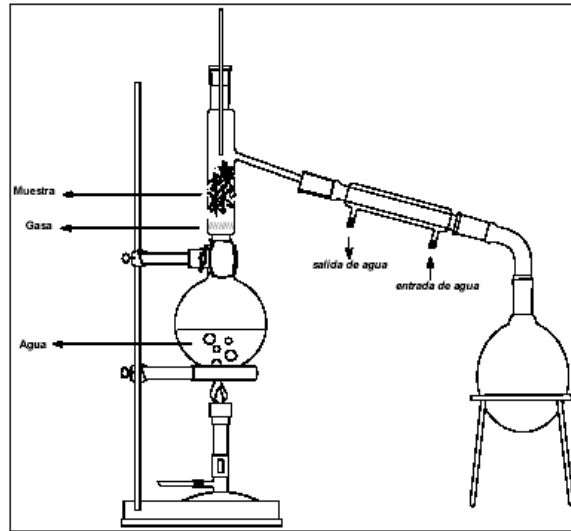
El término destilar proviene del latín “destillare”: separar por medio del calor, alambiques u otros vasos una sustancia volátil llamada esencia de otras más fijas, enfriando luego su vapor para reducirla nuevamente a líquido. Por efecto de la temperatura del vapor (100 °C) en un cierto tiempo, el tejido vegetal se rompe liberando el aceite esencial.

La destilación es un proceso físico de separación, desde el punto de vista de la física la destilación se define del siguiente modo: “muchas sustancias de punto de ebullición muy alto, calentadas juntamente con el agua pasan a estado de vapor a la temperatura de ebullición de ésta, son por lo tanto, volátiles con el vapor de agua y pueden obtenerse y purificarse por destilación en corriente de ese vapor.

En el campo se usan instalaciones sencillas y portátiles, donde en la parte inferior del tanque extractor, el cual es normalmente basculante, se coloca agua, luego viene encima una parrilla que soporta el material que va a ser extraído. La salida de vapores, puede ser lateral al tanque o ubicarse en la tapa, pasa a un serpentín ó espiral enfriado por agua y posteriormente el vapor condensado y el aceite esencial se recolectan en un separador de fases ó florentino, el cual debe de tener la suficiente altura y diámetro para evitar la pérdida de aceite y además permita la recolección fácil del mismo. El tanque extractor es calentado con fuego directo en su parte inferior (el fondo y hasta 1/3 de la parte inferior del tanque se construye en alfajor de 1/8 in, material que resiste bien el calor y la oxidación), el vapor producido allí causa el arrastre del aceite esencial.

Cuando se emplea hidrodestilación no se requiere de un calderín generador de vapor, como en las instalaciones industriales. Los aceites producidos son más coloreados, que los obtenidos por arrastre con vapor propiamente dicho, y tienden a presentar un cierto olor a quemado, por lo anterior estos aceites siempre van a requerir una etapa posterior de refinación. Una vez extraído el aceite esencial de la planta que hemos destilado procederemos a su separación del hidrolato (resto del destilado que está compuesto de agua destilada y trazas de aceite esencial). Para ello utilizaremos un decantador o vaso florentino.

La destilación requiere el uso de altas temperaturas las cuales por lo general superan los 100°C. Este proceso tiene un rendimiento que puede rondar entre el 35% y el 70%, dependiendo de la materia prima requerida para extraer el aceite. Este proceso requiere una inversión en maquinaria que puede andar fácilmente sobre los US\$40,000.00. Además este proceso tienen eficiencia del 99.5%



En este caso la planta se envuelve en una gasa, para que permita el paso de vapor.



Alambique tradicional

### 10.3.3. Patentes

Tabla 137: Patentes Internacionales

No.	Documento	Título del Documento	Inventores	Fecha de publicación
1	6811790	Almacenamiento de formulaciones estables de pesticidas conteniendo Azadiractina	Damaria, Sreenivasa Rao (Bangalore, IN) Sridhar, Srinivasa (Bangalore, IN) Raman, Krishnasami (Chennai, IN) Gopinathan, Mambully Chandrasekaran (Bangalore, IN)	11/02/2004
2	6733802	Composición Natural de la Azadiractina	Moorthy, Sistla Ramchandra (Secunderbad, IN) Kumar, Annam Dilip (Secunderbad, IN)	05/11/2004
3	EP0789513B1	Perfeccionada	Walter, James F. (1008 Ashland Drive,	10/01/2003

		estabilidad del contenido de azadiractina de una preparación sólida	Ashton, MD, 20861, US) Roland, Michael T. (7032 MacBeth Way, Eldersburg, MD, 21784, US)	
4	EP0834254B1	Formulaciones de Azadiractina y un proceso para prepararlas de semillas de Nim/kernel	Sankaram, Akella Venkata Bhavani (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Marthandamurthi, Madugula (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Akkewar, Dattatreya Manohar (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Ramgopal, Vedala Srinivasa Singari (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Subramanyam, Mukkamala (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Srihari, Voruganti (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Parthasarathy, Tiruchirapally Natesan (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Rao, Attaluri Narasimha (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Murthy, Jayanti Venkata Suryanarayana (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN) Muneem, Mohammed Abdul (Indian Institute, Chem Techn, Hyderabad - 500 007, Andhra Pradesh, IN)	03/05/2003
5	6340484	Composiciones conteniendo extractos de semillas de Nim y Sacáridos	Damarla, Sreenivasa Rao (Kalyananagar, IN) Sridhar, Srinivasa (Bangalore, IN) Gopinathan, Mambully Chandrasekaran (Bangalore, IN)	01/22/2002
6	6294571	Método para usar extractos de Nim y sus derivados para proteger la madres y otros compuestos de celulosa	Subbaraman, Ramesh B. (Fullerton, CA) Brucker, Barry R. (Beverly Hills, CA)	09/25/2001
7	6193974	Proceso de preparación de polvo de Azadiractina purificado de semillas de Nim y el almacenamiento de composiciones acuosas estables	Murali, Panchapagesa Muthuswamy (Tamil Nadu, IN)	02/27/2001

		conteniendo Azadiractina		
8	EP0617119B1	Co-extracción de Azadiractina y aceite de Nim	Roland, Michael Timothy (6005 Majors Lane, Apt.10, Columbia, Md., 21045, US) Blouin, John Joseph (2111 Drummond Road, Catonsville, Md., 21228, US)	08/23/2000
9	5827521	Plataforma estable repelente de insectos, regulador de crecimiento de insectos y formulaciones insecticidas preparadas de un aislado técnico de azadiractina de un extracto del kernel de Azadirachta Indica	Moorthy, Sistla Ramchandra (Hyderabad, IN) Kumar, Annam Dilip (Secunderabad, IN)	10/27/1998
10	EP0834254A1	Formulaciones de Azadiractina y un proceso para prepararlas de semillas de Nim/kernel	Sankaram, Akella Venkata Bhavan (IN) Marthandamurthi, Madugula (IN) Akkewar, Dattatreya Manohar (IN) Ramgopal, Vedala Srinivasa Sing (IN) Subramanyam, Mukkamala (IN) Srihari, Voruganti (IN) Parthasarathy, Tiruchirapally N. (IN) Rao, Attaluri Narasimha (IN) Murthy, Jayanti Venkata Suryana (IN) Muneem, Mohammed Abdul (IN)	04/08/1998
11	5736145	Proceso de preparación de polvo de Azadiractina purificado de semillas de Nim y el almacenamiento de composiciones acuosas estables conteniendo Azadiractina	Murali P. M. (Tamil Nadu, IN)	04/07/1998
12	5695763	Método para la producción del almacenamiento estable de azadiractina de kerneles de semillas del árbol de Nim	Kleeberg, Hubertus (Lahnau, DE)	12/09/1997
13	5635193	Estabilidad del contenido de azadiractina de una preparación sólida	Walter, James F. (Ashton, MD) Roland, Michael T. (Eldersburg, MD)	06/03/1997
14	EP0405701B1	Método de preparación de un extracto de semillas de nim con almacenamiento estable	Walter, James Frederic (1008 Ashland Drive, Ashton, MD, 20861, US)	04/02/1997
15	EP0578878B1	Destilación de un	Godrej, Nadir Burjor (40-D B.G. Kher	10/23/1996

		pesticida base de ácidos grasos de aceite de nim	Marg, Bombay, Maharashtra, 400006,, IN) Mistry, Dr. Keki Bamanshaw (52 Sunshine Rajaballi Patel Lane, Bhulabhai Desai, Road Bombay, Maharashtra, 400026,, IN) Vyas, Dr. Brahmanand Ambashankar (SPC 1/12 Godrej Hill Side Colony, LBS Road, Vikhroli West Bombay, Maharashtra, 400079, IN)	
16	EP0579624B1	Proceso para la producción de un insecticida rico en azadiractina almacenable de kerneles de semillas del árbol de nim	Kleeberg, Hubertus (Sonnenstra e 22, Lahnau 2, D-6335, DE)	06/05/1996
17	H001541	Método para la producción de concentrados de azadiractina de materiales de semillas de nim	Holla, Kadambar S. (Tata Oil Mills Co., Ltd, Hay Bunder Road, Sewri Bombay 400033, IN)	06/04/1996
18	5420318	Preparación de un extracto de alta pureza de semillas de nim	Lidert, Zev (Doylestown, PA) Overberger Deceased., Craig G. (late of Yardley, PA) Clovis, James S. (Morrisville, PA)	05/30/1995
19	5411736	Nuevo insecticida de extracto hidrófobo de aceite de nim	Locke, James C. (Silver Spring, MD) Walter, James F. (Ashton, MD) Larew III, Hiram G. (Hyattsville, MD)	05/02/1995
20	5409708	Composiciones fungicidas derivadas del aceite de nim y fracciones de cera de nim	Locke, John C. (Silver Spring, MD) Walter, James F. (Ashton, MD) Larew III, Hiram G. (Hyattsville, MD)	04/25/1995
21	5405612	Nuevo insecticida de extracto hidrófobo de aceite de nim	Locke, James C. (Silver Spring, MD) Walter, James F. (Ashton, MD) Larew III, Hiram G. (Hyattsville, MD)	04/11/1995
22	5397571	Co-extracción de Azadiractina y aceite de Nim	Roland, Michael T. (Columbia, MD) Blouin, John J. (Catonsville, MD)	03/14/1995
23	5391779	Extractos estables de semillas de nim	Lidert, Zev (Doylestown, PA)	02/21/1995
24	5372817	Composiciones insecticidas derivadas del aceite de nim y fracciones de cera de nim	Locke, James C. (Silver Spring, MD) Walter, James F. (Ashton, MD) Larew III, Hiram G. (Hyattsville, MD)	12/13/1994
25	5368856	Nuevo uso fungicida de extracto hidrófobo de aceite de nim	Locke, James C. (Silver Spring, MD) Walter, James F. (Ashton, MD) Larew III, Hiram G. (Hyattsville, MD)	11/29/1994
26	5356628	Nuevo fungicida de extracto hidrófobo de aceite de nim	Locke, James C. (Silver Spring, MD) Walter, James F. (Ashton, MD) Larew III, Hiram G. (Hyattsville, MD)	10/18/1994
27	5352697	Almacenamiento estable de	Butler, Brett J. (Concord, CA) Ellenberger, William P. (Salem, UT)	10/04/1994

		composiciones pesticidas de azadiractina y epóxido comprimidos	Omilinsky, Barry A. (Trenton, NJ)	
28	EP0617119A2	Co-extracción de Azadiractina y aceite de Nim	Roland, Michael Timothy (US) Blouin, John Joseph (US)	09/28/1994
29	EP0436257B1	Método de control fungicida sobre plantas por medio de la ayuda de un extracto hidrófobo de aceite de nim	Locke, James Charles (3473 Bruton Parish Way, Silver Spring, Md., 20904, US) Larew III, Hiram Gordon (3312 Gumwood Drive, Hyattsville, Md., 20783, US) Walter, James Frederic (1008 Ashland Drive, Ashton, Md., 20861, US)	09/14/1994
30	EP0405291B1	Almacenamiento de formulación estable de azadiractina	Carter, Charles G. (9524 Bruce Drive, Silver Spring, MD, 20901, US) Luthra, Narendar Pal (7314 Little Bird Path, Columbia, MD, 21046, US) Hull Jr., Clifford Joseph (9135 Bryant Avenue, Laurel, MD, 20707, US) Walter, James Frederic (1008 Ashland Drive, Ashton, MD, 20861, US)	08/31/1994
31	EP0589547A1	Un almacenamiento estable de una solución con concentrado alto de azadiractina	Walter, James Frederic (US)	03/30/1994
32	5298251	Composiciones fungicidas derivadas del aceite de nim y fracciones de cera de nim	Locke, James C. (Silver Spring, MD) Walter, James F. (Ashton, MD) Larew III, Hiram G. (Hyattsville, MD)	03/29/1994
33	5298247	Destilación de un residuo pesticida base de ácidos grasos de aceite de nim	Godrej, Nadir B. (Bombay, IN) Mistry, Keki B. (Bombay, IN) Vyas, Brahmanand A. (Bombay, IN)	03/29/1994
34	5281618	Almacenamiento estable de una solución alta en azadiractina	Walter, James F. (Ashton, MD)	01/25/1994
35	EP0578878A1	Destilación de un residuo pesticida base de ácidos grasos de aceite de nim	Godrej, Nadir Burjor (IN) Mistry, Dr. Keki Bamanshaw (IN) Vyas, Dr. Brahmanand Ambashankar (IN)	01/19/1994
36	EP0403164B1	Aparatos para sacar materia residual sólida de la cabeza de extrusión	Ogata, Masayuki (4-8, Ogawahigashi-Cho 3-Chome, Kodaira City, Tokyo, JP) Yano, Eiji (3-2-104, Ogawahigashi-Cho 3-Chome, Kodaira City, Tokyo, JP) Usui, Yukio (463-3, Saitama, Kuroiso City, Tochigi Pref., JP)	03/17/1993
37	5124349	Almacenamiento de formulación estable de azadiractina	Carter, Charles G. (Silver Spring, MD) Hull Jr., Clifford J. (Laurel, MD) Luthra, Narender P. (Columbia, MD) Walter, James F. (Ashton, MD)	06/23/1992

38	5110591	Emulsificante de aceite de nim	Williams, William A. (Latrobe, PA)	05/05/1992
39	5047242	Insecticidas derivados de azadiractina	Klocke, James A. (Salt Lake City, UT) Lee, Mark S. (Elkgrove, CA) Yamasaki, Ronald B. (Salt Lake City, UT)	09/10/1991
40	EP0436257A1	Método de control fungicida sobre plantas por medio de la ayuda de un extracto hidrófobo de aceite de nim	Locke, James Charles (US) Larew III, Hiram Gordon (US) Walter, James Frederic (US)	07/10/1991
41	5001149	Insecticidas derivados de azadiractina	Klocke, James A. (Salt Lake City, UT) Yamasaki, Ronald B. (Salt Lake City, UT)	03/19/1991
42	5001146	Almacenamiento de formulación estable de azadiractina	Carter, Charles G. (Silver Spring, MD) Hull Jr., Clifford J. (Laurel, MD) Luthra, Narender P. (Columbia, MD) Walter, James F. (Ashton, MD)	03/19/1991
43	EP0405701A1	Método de preparación de un extracto de semillas de nim con almacenamiento	Walter, James Frederic (US)	01/02/1991
44	EP0405291A1	Almacenamiento de formulación estable de azadiractina	Carter, Charles G. (US) Luthra, Narendar Pal (US) Hull Jr., Clifford Joseph (US) Walter, James Frederic (US)	01/02/1991
45	EP0403164A1	Aparatos para sacar materia residual sólida de la cabeza de extrusión	Ogata, Masayuki (JP) Yano, Eiji (JP) Usui, Yukio (JP)	12/19/1990
46	4946681	Método de preparación de un extracto de semillas de nim con almacenamiento estable	Walter, James F. (Ashton, MD)	08/07/1990
47	4943434	Extractos insecticidas hidrogenados de nim	Lidert, Zev (Doylestown, PA)	07/24/1990

Fuente: <http://www.freepatentsonline.com/>

### Patentes Nacionales

Según el Centro Nacional de Registros (CNR) no existen patentes nacionales para la producción de Insecticidas a partir del árbol de Nim, o expedientes de patentes de invención, modelos de utilidad o diseños industriales relacionados con la explotación y utilización del árbol de Nim para cualquiera de los fines que este pueda ser utilizado y en cualquier tipo de industria.

De acuerdo a la investigación realizada no se tiene restricción alguna en cuanto a la producción del insecticida de Nim ya que no se está violando ninguna patente internacional ni nacional. El proceso que se utilizará es del dominio público y tanto la maquinaria a utilizar como las formulaciones obtenidas del mismo proceso no violan ninguna ley o tratado nacional o internacional.



#### **10.4. SELECCIÓN DEL PROCESO O SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

Los criterios a tener en cuenta en la selección del proceso son los siguientes:

- 1) Rendimiento en la extracción del aceite (%)**
- 2) Temperaturas utilizadas**
- 3) Costo de Maquinaria**

Todos estos criterios son elementos fundamentales para la selección del proceso ya que como sabemos este debe reunir ciertos requisitos que permitan no solo la sostenibilidad del agro, sino también la producción de bienes que no solo sean amigables con el medio ambiente y que al ser utilizados no contaminen, también se debe tener en cuenta que debe ser un proceso que no ponga en riesgo a los trabajadores y no se utilice dentro del mismo sustancias químicas nocivas y peligrosas. Deberá contar con tecnología que sea disponible en El Salvador, deberá tener un costo de procesamiento bajo y la maquinaria utilizada en el proceso deberá ser accesible entre otros aspectos técnicos.

Para efectos de evaluación de los procesos se realizara un paralelo de los diferentes procesos disponibles para la extracción de aceites, cada criterio tiene una escala de calificación la cual se detalla de la siguiente manera:

##### **1) Rendimiento en la extracción del aceite**

Para este criterio se tendrá que para mayor rendimiento mayor calificación:

Los rangos son:

0-35.9% = 1

36-70.9%= 3

71-100%= 5

##### **2) Temperaturas utilizadas**

Para este criterio se necesita escoger el proceso que aplique menores temperaturas, ya que se requiere un alto grado de pureza y se conserve el principio activo del insecticida (Azadiractina).

En este criterio se tendrán los siguientes rangos de calificación:

>120 °C = 1

40 °C < x > 120 °C = 3

<40 °C = 5

##### **3) Costo de Maquinaria**

Es necesario determinar qué proceso requiere una menor inversión en cuanto a maquinaria se refiere.

Para este criterio se tienen los siguientes rangos:

> \$60,000.00 = 1

\$40,000.00 < x > \$59,999.00 = 3

< \$39,999.00 = 5

Tabla 138: Tabla de Criterios a Evaluar

Criterios	Procesos					
	Método de Extracción por Solventes	Método de Prensado Mecánico	Método de Vapor a Alta Presión	Destilación	Extracción Asistida por Ultrasonido	Método de Fluidos Súper Críticos
<b>Rendimiento (%)</b>	35.44	25.13	35	35-70	70	35
<b>Temperaturas Utilizadas (°C)</b>	>120	<40	>120	>100	<40	>45
<b>Costo de Maquinaria</b>	> \$60000.00	\$37,000.00	>\$45,000.00	>\$40,000.00	>\$60,000.00	>\$60000.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 139: Tabla de Calificaciones

Criterios	Procesos					
	Método de Extracción por Solventes	Método de Prensado Mecánico	Método de Vapor a Alta Presión	Destilación	Extracción Asistida por Ultrasonido	Método de Fluidos Súper Críticos
<b>Rendimiento (%)</b>	1	1	1	3	3	1
<b>Temperaturas Utilizadas (°C)</b>	1	5	1	1	5	3
<b>Costo de Maquinaria</b>	1	5	3	3	1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla anterior se observa que el proceso mejor evaluado técnicamente es el **Proceso de Prensado Mecánico**, cumpliendo en los factores más críticos tanto en temperatura que no sea perjudicial al Nim, así como en costo de la tecnología.

## **10.5. CONFIRMACIÓN O ADAPTACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO**

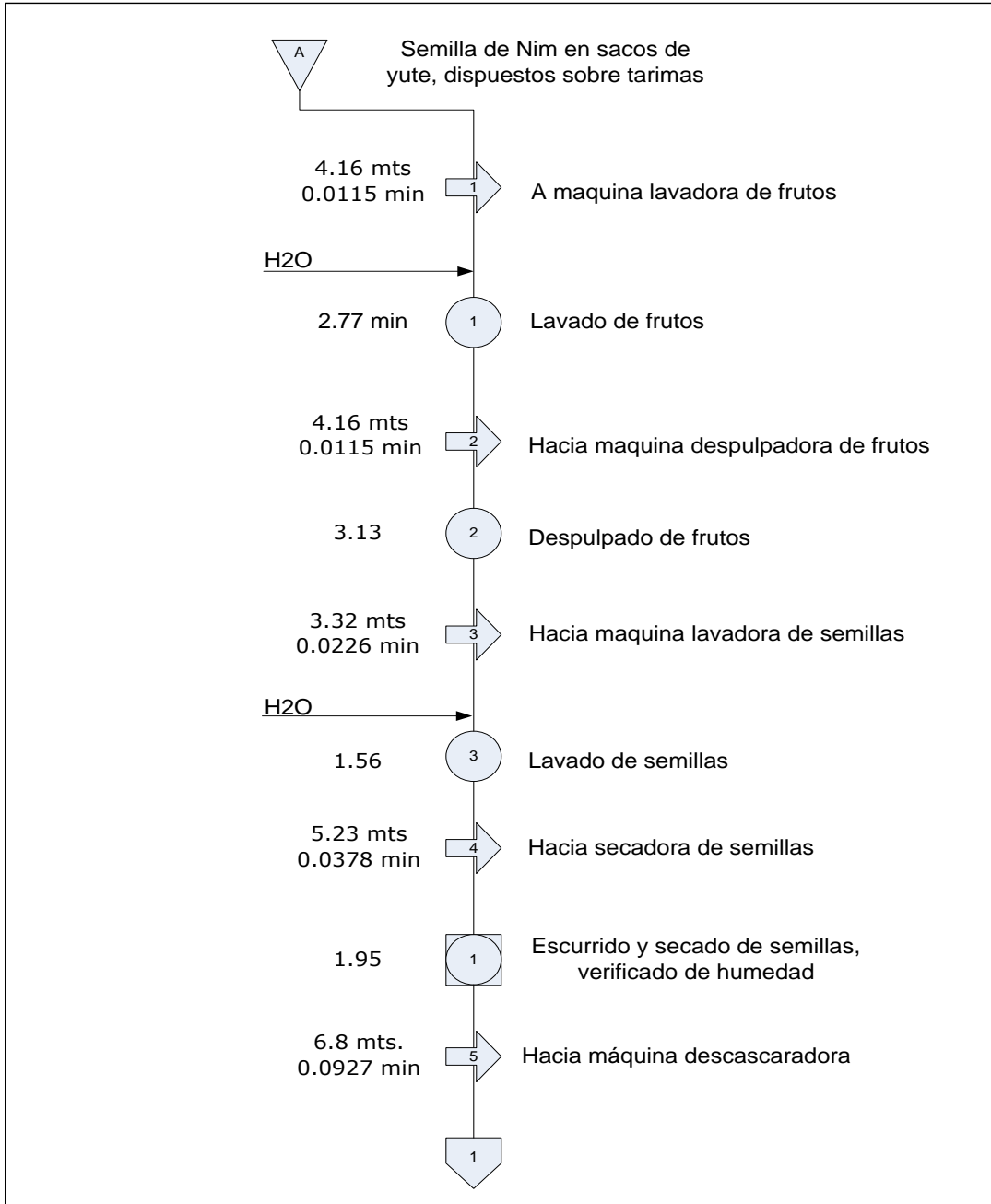
En el salvador ya es conocida la fabricación de insecticida de nim de manera artesanal, con lo que se ha demostrado el uso y efectividad contra los insectos, por lo que si la experiencia a nivel artesanal a resultado positiva hasta el día de hoy en la mayoría de productores orgánicos, significa que producir estos a nivel industrial de igual manera resultaría viable, puesto que se puede mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y obtener un mayor rendimiento de las materias primas.

## **10.6. PROCESO PRODUCTIVO Y DIAGRAMAS DE FLUJOS**

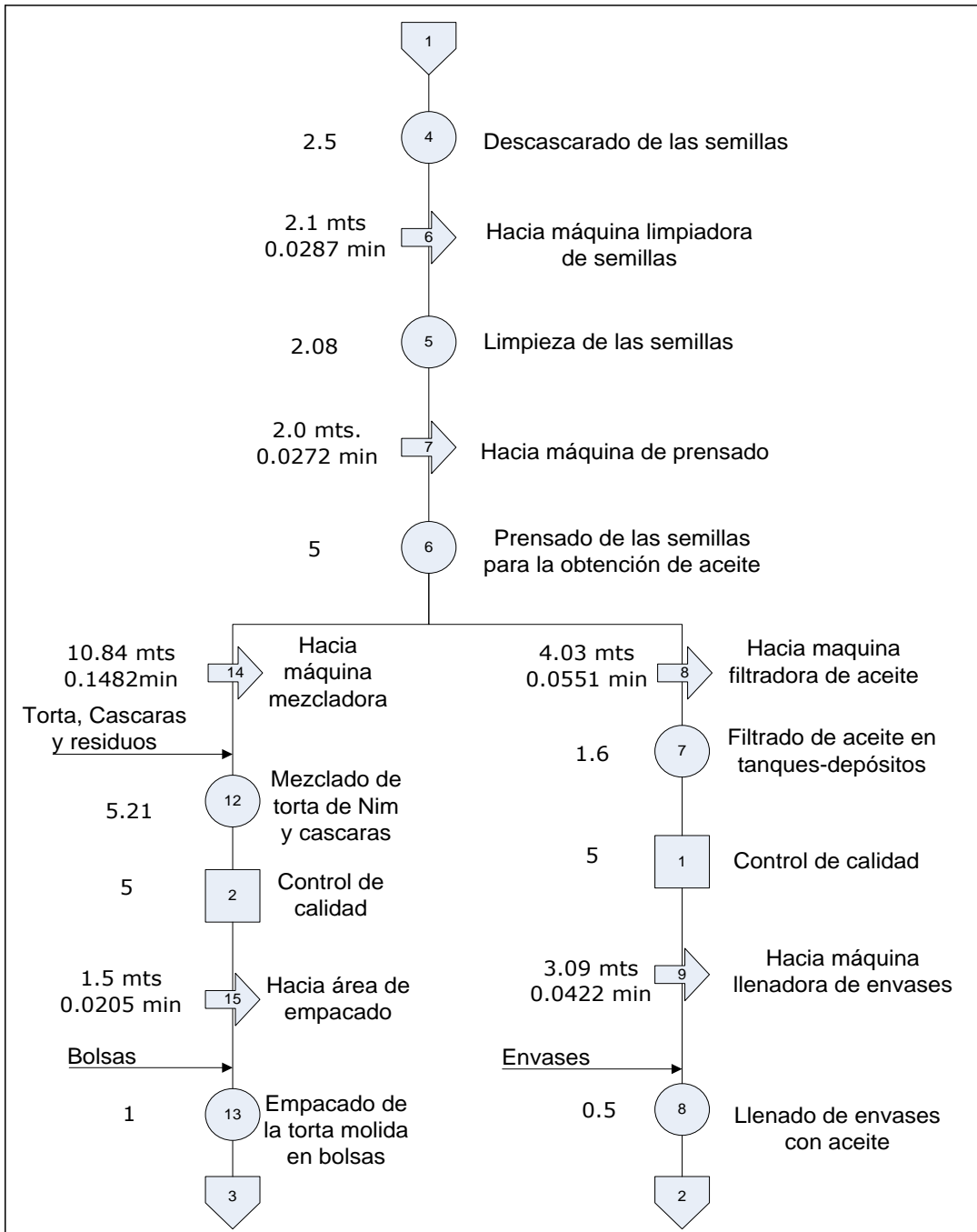
### **10.6.1. Proceso de elaboración del Insecticida Orgánico**

1. Acopio De Materia Prima: Fruto Fresco Maduro Y Sazón
2. Maduración Bajo Sombra Del Fruto Sazón
3. Despulpe De Fruto
4. Lavado De La Semilla Despulpado Mecánicamente y/o Mano
5. Pre-Secado Bajo Sol: 4 – 5 Horas Secado Final Bajo Sombra 14 Días
6. Almacenaje De La Semilla Con Cascara
7. Trillado De La Semilla
8. Principal Control De Calidad Selección De Semilla Trillada
9. Prensado En Prensa De Tornillos
  - 10.1. Residuo
  - 10.2. Molido del residuo
  - 10.3. Torta Molida
  - 10.4. Aceite Extraído
  - 10.5. filtración
10. Aceite Puro
11. Formulación del aceite
12. Aceite Emulsificable (aprox. 1500 ppm de Azadirachtina)

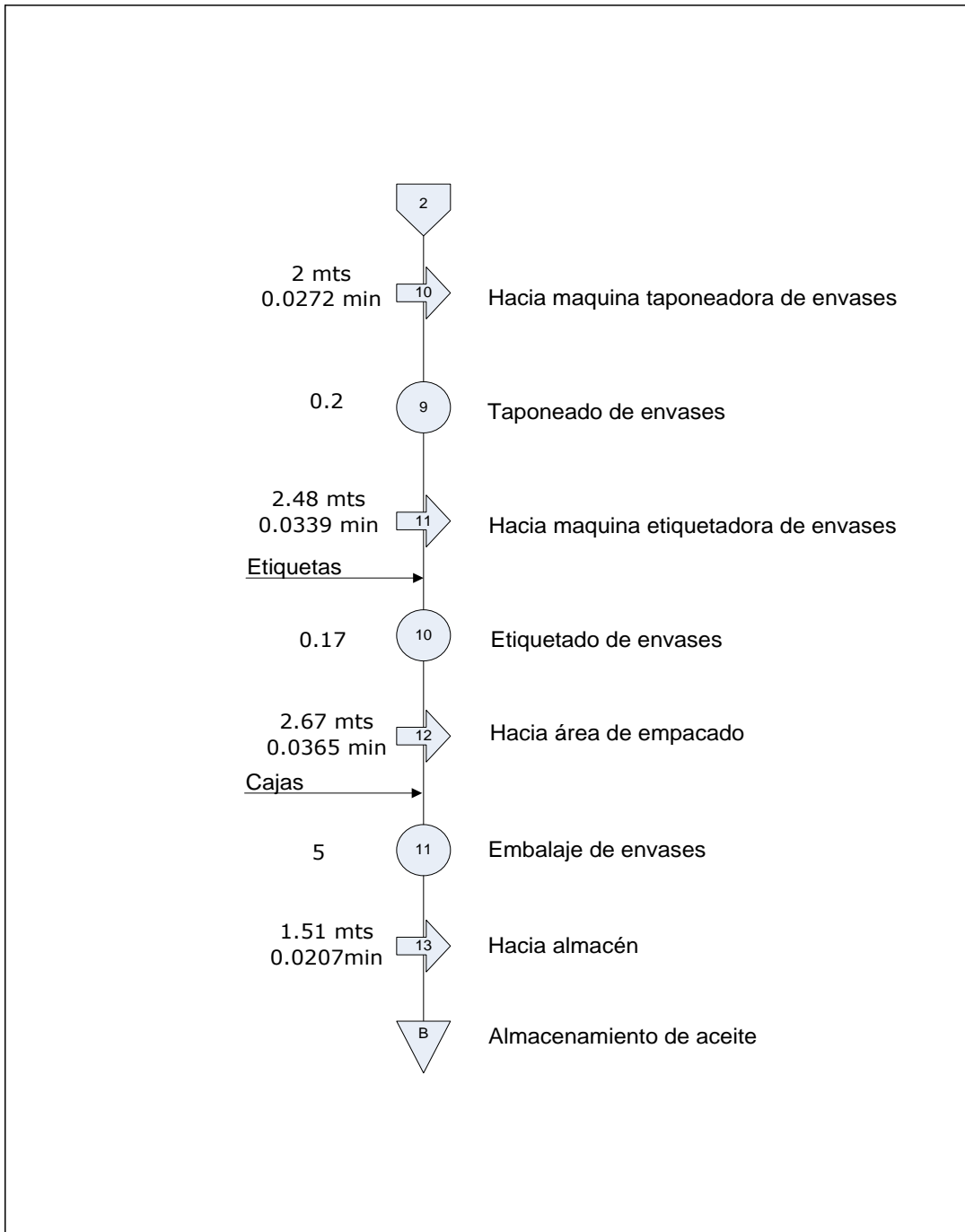
### 10.6.2. Diagramas de flujo del Proceso



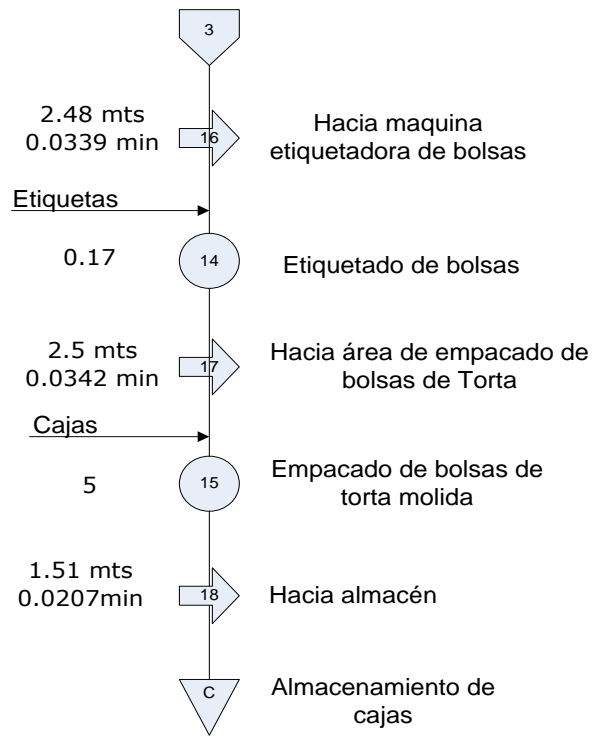
Dibujado	11/10/08	Valentín, Francisco, José Jorge	Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Industrial
Comprobado			
Id. Normas		ICAITI 1018,19,21	
Esc: 1 : 1	EXTRACCIÓN ACEITE DE NIM Y TORTA DE NIM		Nº 1 / 4
			Sustituye a:
			Sustituido por:



Dibujado	11/10/08	Valentín, Francisco, José Jorge	Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Industrial
Comprobado			
Id. Normas		ICAITI 1018,19,21	
Esc: 1 : 1	EXTRACCIÓN ACEITE DE NIM Y TORTA DE NIM		Nº 2 / 4
			Sustituye a:
			Sustituido por:



Dibujado	11/10/08	Valentín, Francisco, José Jorge		Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Industrial
Comprobado				
Id. Normas		ICAITI 1018,19,21		
Esc: 1 : 1	EXTRACCIÓN ACEITE DE NIM Y TORTA DE NIM			Nº 3 / 4
				Sustituye a:
				Sustituido por:



Evento	Número	Tiempo (min)	Distancia (mts)
Operaciones	15	35.89	
Transportes	18	0.7051	62.38
Almacenamientos	3		
Operación-Inspección	1	1.95	
Inspecciones	2	10	
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>48.5451</b>	<b>62.38</b>

Dibujado	11/10/08	Valentín, Francisco, José Jorge	Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Industrial
Comprobado			
Id. Normas		ICAITI 1018,19,21	
Esc: 1 : 1	EXTRACCIÓN ACEITE DE NIM Y TORTA DE NIM		Nº 4 / 4
			Sustituye a:
			Sustituido por:

## Cursograma Analítico

Cursograma Analítico					Pag. 1/2			
Ubicación:					Resumen			
Actividad: Extracción de Aceite Insecticida de Nim					Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: 26/11/2008					Operación	11		
Operador:		Analista:			Transporte	13		
Método: <u>Actual</u>		Propuesto			Demora			
Tipo: Obrero		Material		Máquina	Inspección	1		
Comentarios:					Almacenaje	2		
					Operación-Inspección	1		
					Tiempo (min)	31.9076		
					Distancia (mts)	43.55		
					Costo			
Descripción de la actividad		Símbolo			Tiempo (min)	Distancia (mts)	Método Recomendado	
Semilla de Nim en sacos de yute, dispuestos sobre tarimas		○	→	⊗	▽	□		
A maquina lavadora de frutos		○	→	⊗	▽	□	0.0115	4.16
Lavado de frutos		○	→	⊗	▽	□	2.77	
Hacia maquina despulpadora de frutos		○	→	⊗	▽	□	0.0115	4.16
Despulpado de frutos		○	→	⊗	▽	□	3.13	
Hacia maquina lavadora de semillas		○	→	⊗	▽	□	0.0226	3.32
Lavado de semillas		○	→	⊗	▽	□	1.56	
Hacia secadora de semillas		○	→	⊗	▽	□	0.0378	5.23
Escurrido y secado de semillas, verificado de humedad		○	→	⊗	▽	□	1.95	
Hacia máquina descascaradora		○	→	⊗	▽	□	0.0927	6.8
Descascarado de las semillas		○	→	⊗	▽	□	2.5	
Hacia máquina limpiadora de semillas		○	→	⊗	▽	□	0.0287	2.1
Limpieza de las semillas		○	→	⊗	▽	□	2.08	
Hacia máquina de prensado		○	→	⊗	▽	□	0.0272	2
Prensado de las semillas para la obtención de aceite		○	→	⊗	▽	□	5	
Hacia maquina filtradora de aceite		○	→	⊗	▽	□	0.0551	4.03
Filtrado de aceite en tanques-depósito		○	→	⊗	▽	□	1.6	
Control de calidad		○	→	⊗	▽	□	5	



					Pag. 2/2			
Ubicación:					Resumen			
Actividad: Extracción de Aceite Insecticida de Nim					Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: 26/11/2008					Operación			
Operador:		Analista:			Transporte			
Método: <u>Actual</u>		Propuesto			Demora			
Tipo: Obrero		Material		Máquina	Inspección			
Comentarios:					Almacenaje			
					Operación-Inspección			
					Tiempo (min)			
					Distancia (mts)			
					Costo			
Descripción de la actividad		Símbolo			Tiempo (min)	Distancia (mts)	Método Recomendado	
Hacia máquina llenadora de envases		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.0422	3.09	
Llenado de envases con aceite		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.5		
Hacia máquina taponeadora de envases		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.0272	2	
Taponeado de envases		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.2		
Hacia máquina etiquetadora de envases		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.0339	2.48	
Etiquetado de envases		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.17		
Hacia área de empacado		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.0365	2.67	
Embalaje de envases		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5		
Hacia almacén		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0.0207	1.51	
Almacenamiento de aceite		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			

						Pag. 1/1				
Ubicación:						Resumen				
Actividad: Elaboración de Torta de Nim						Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros	
Fecha: 26/11/2008						Operación	4			
Operador:		Analista:				Transporte	5			
Método:		Propuesto				Demora				
Tipo: Obrero		Material		Máquina		Inspección	1			
Comentarios:						Almacenaje	2			
						Operación-Inspección				
						Tiempo (min)	16.6375			
						Distancia (mts)	18.83			
						Costo				
Descripción de la actividad			Símbolo			Tiempo (min)	Distancia (mts)	Método Recomendado		
Hacia máquina mezcladora			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1482	10.84		
Mezclado de torta de Nim y cascaras			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.21			
Control de calidad			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5			
Hacia área de empacado			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0205	1.5		
Empacado de la torta molida en bolsas			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1			
Hacia maquina etiquetadora de bolsas			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0339	2.48		
Etiquetado de bolsas			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.17			
Hacia área de empacado de bolsas de Torta			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0342	2.5		
Empacado de bolsas de torta molida			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5			
Hacia almacén			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0207	1.51		
Almacenamiento de cajas			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

## 10.7. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La demanda o pronóstico de mercado a satisfacer será el siguiente:

Tabla 140: Cantidad en Litros de Aceite a producir para los años 2009-2013.

Año	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
2009	645.01	688.01	716.68	559.01	2,608.72
2010	1,334.84	1,392.88	1,421.90	1,160.73	5,310.35
2011	2,971.90	2,724.24	2,909.99	2,662.33	11,268.46
2012	5,880.63	5,758.12	5,880.63	5,513.09	23,032.47
2013	5,912.08	5,542.57	6,158.41	5,419.40	23,032.47
Total	16,744.46	16,105.82	17,087.60	15,314.56	65,252.45

Fuente: Elaboración propia

Tabla 141: Cantidad en Kilogramos de Torta de Nim a producir para los años 2009-2013.

Año	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
2009	2,484.95	2,650.61	2,761.05	2,153.62	10050.24
2010	5,142.56	5,366.15	5,477.94	4,471.79	20458.44
2011	11,449.43	10,495.31	11,210.90	10,256.78	43412.43
2012	22,655.49	22,183.50	22,655.49	21,239.52	88733.99
2013	22,776.64	21,353.10	23,725.67	20,878.59	88733.99
total	64509.07	62048.67	65831.05	59000.30	251389.09

Fuente: Elaboración propia

Tabla 142: Resultados de proceso

ENTRADA O SALIDA DE PROCESO	PORCENTAJES	CANTIDAD (KG)
<b>1. LAVADO DE FRUTO</b>		
FRUTO SUCIO (entra)	50.00%	20.83
H2O (entra)	50.00%	20.83
Subtotal	100.00%	41.67
FRUTO LIMPIO (sale-entra)	49.00%	20.42
HUMEDAD (sale-entra)	0.39%	0.16
SUB-TOTAL	49.39%	20.58
RESIDUOS SÓLIDOS (sale)	1.00%	0.42
H2O SUCIA (sale)	49.61%	20.67
TOTAL	100.00%	41.67
<b>2. DESPULPADO</b>		
PULPA (sale)	60.00%	12.25
SEMILLA (sale-entra)	40.00%	8.33
Total	100.00%	20.58
<b>3. LAVADO DE SEMILLA</b>		
H2O (entra)	50.00%	8.33
SEMILLA (entra)	50.00%	8.33
Sub total	100.00%	16.66
Semilla Limpia (sale-entra)	46.69%	7.78
Humedad (sale-entra)	0.47%	0.08
RESTOS DE PULPA (sale)	0.95%	0.16
Otros residuos + humedad (sale)	2.36%	0.39

<b>H2O</b>	<b>49.53%</b>	<b>8.25</b>
<b>4. SECADO DE SEMILLA</b>		
<b>SEMILLA SECA (sale)</b>	<b>62.05%</b>	<b>4.87</b>
<b>HUMEDAD (sale)</b>	<b>37.95%</b>	<b>2.98</b>
<b>5. DESCASCARADO Y LIMPIEZA DE SEMILLA</b>		
<b>Almendra</b>	<b>88.00%</b>	<b>4.29</b>
<b>Cascaras</b>	<b>12.00%</b>	<b>0.58</b>
<b>Subtotal</b>	<b>100.00%</b>	<b>4.87</b>
<b>6. PRENSADO DE SEMILLAS</b>		
<b>Aceite en bruto (sale)</b>	<b>25.13%</b>	<b>1.08</b>
<b>Torta (sale)</b>	<b>74.87%</b>	<b>3.21</b>
<b>Subtotal</b>	<b>100.00%</b>	<b>4.29</b>
<b>7. FILTRADO DE ACEITE</b>		
<b>Aceite filtrado</b>	<b>87.53%</b>	<b>0.94</b>
<b>Impurezas</b>	<b>12.47%</b>	<b>0.13</b>
<b>Subtotal</b>	<b>100.00%</b>	<b>1.08</b>
<b>Producto obtenido</b>	<b>1 lt.=</b>	<b>0.94</b>

Fuente: Elaboración propia.

No se espera obtener producto defectuoso.

Tabla 143: SPV Aceite de Nim.Presentación de 1 litro

Año	enero			febrero			marzo			abril			mayo			junio		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	469.10	353.85	115.25	500.37	353.16
2010	320.46	0.00	57.92	262.54	0.00	59.38	203.17	0.00	59.38	143.79	0.00	59.38	84.42	970.79	735.16	320.06	1013.00	733.73
2011	670.53	0.00	120.34	550.19	0.00	123.36	426.83	0.00	123.36	303.47	0.00	123.36	180.12	2161.38	1565.21	776.28	1981.27	1562.17
2012	1400.55	0.00	256.21	1144.33	0.00	262.64	881.69	0.00	262.64	619.05	0.00	262.64	356.40	4276.82	3269.22	1364.00	4187.72	3262.86
2013	2539.18	0.00	535.15	2004.04	0.00	548.58	1455.46	0.00	548.58	906.88	0.00	548.58	358.31	4299.69	3339.53	1318.47	4030.96	3333.03
2014	2227.78	0.00	546.66	1681.12	0.00	560.37	1120.75	0.00	560.37	560.37	0.00	560.37						
	julio			agosto			septiembre			octubre			noviembre			diciembre		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
	262.47	521.22	106.96	676.73	406.55	288.14	795.15	0.00	285.23	509.92	0.00	59.16	450.76	0.00	65.15	385.61	0.00	65.15
	599.33	1034.11	222.23	1411.21	844.17	598.64	1656.74	0.00	592.60	1064.14	0.00	122.91	941.23	0.00	135.35	805.88	0.00	135.35
	1195.38	2116.35	473.15	2838.58	1936.24	1274.55	3500.27	0.00	1261.69	2238.57	0.00	261.68	1976.89	0.00	288.17	1688.72	0.00	288.17
	2288.86	4276.82	988.26	5577.42	4009.52	2662.13	6924.82	0.00	2635.27	4289.55	0.00	546.57	3742.99	0.00	601.90	3141.08	0.00	601.90
	2016.40	4478.85	1009.52	5485.73	3941.38	2719.38	6707.73	0.00	2691.94	4015.79	0.00	558.32	3457.47	0.00	614.85	2842.62	0.00	614.85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 144: SPV Aceite de Nim.Presentación de 1 galón (4.405 lt)

Año	enero			febrero			marzo			abril			mayo			junio		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.94	30.12	9.81	42.60	30.07
2010	27.28	0.00	4.93	22.35	0.00	5.05	17.30	0.00	5.05	12.24	0.00	5.05	7.19	82.65	62.59	27.25	86.24	62.46
2011	57.08	0.00	10.24	46.84	0.00	10.50	36.34	0.00	10.50	25.84	0.00	10.50	15.33	184.00	133.25	66.09	168.67	132.99
2012	119.23	0.00	21.81	97.42	0.00	22.36	75.06	0.00	22.36	52.70	0.00	22.36	30.34	364.10	278.32	116.12	356.51	277.78
2013	216.17	0.00	45.56	170.61	0.00	46.70	123.91	0.00	46.70	77.21	0.00	46.70	30.50	366.04	284.30	112.25	343.17	283.75
2014	189.66	0.00	46.54	143.12	0.00	47.71	95.41	0.00	47.71	47.71	0.00	47.71						
	julio			agosto			septiembre			octubre			noviembre			diciembre		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
	22.34	44.37	9.11	57.61	34.61	24.53	67.69	0.00	24.28	43.41	0.00	5.04	38.37	0.00	5.55	32.83	0.00	5.55
	51.02	88.04	18.92	120.14	71.87	50.96	141.04	0.00	50.45	90.59	0.00	10.46	80.13	0.00	11.52	68.61	0.00	11.52
	101.77	180.17	40.28	241.66	164.84	108.51	297.99	0.00	107.41	190.58	0.00	22.28	168.30	0.00	24.53	143.77	0.00	24.53
	194.86	364.10	84.13	474.82	341.34	226.63	589.53	0.00	224.35	365.18	0.00	46.53	318.65	0.00	51.24	267.41	0.00	51.24
	171.66	381.30	85.94	467.02	335.54	231.51	571.05	0.00	229.17	341.88	0.00	47.53	294.34	0.00	52.34	242.00	0.00	52.34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 145: SPV Torta de Nim. Presentación de 1 kg

Año	enero			febrero			marzo			abril			mayo			junio		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1656.63	1249.61	407.02	1767.07	1247.18
2010	1131.73	0.00	204.55	927.17	0.00	209.68	717.49	0.00	209.68	507.80	0.00	209.68	298.12	3428.37	2596.21	1130.28	3577.43	2591.16
2011	2367.99	0.00	424.98	1943.01	0.00	435.64	1507.37	0.00	435.64	1071.72	0.00	435.64	636.08	7632.95	5527.58	2741.46	6996.88	5516.82
2012	4946.05	0.00	904.82	4041.22	0.00	927.53	3113.70	0.00	927.53	2186.17	0.00	927.53	1258.64	15103.66	11545.30	4817.00	14789.00	11522.84
2013	8967.16	0.00	1889.88	7077.28	0.00	1937.30	5139.98	0.00	1937.30	3202.67	0.00	1937.30	1265.37	15184.43	11793.60	4656.19	14235.40	11770.66
2014	7867.43	0.00	1930.52	5936.91	0.00	1978.97	3957.94	0.00	1978.97	1978.97	0.00	1978.97						

s	julio		agosto			septiembre			octubre			noviembre			diciembre		
	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
926.92	1840.70	377.75	2389.87	1435.75	1017.56	2808.07	0.00	1007.29	1800.78	0.00	208.92	1591.86	0.00	230.07	1361.79	0.00	230.07
2116.55	3651.96	784.82	4983.70	2981.19	2114.09	5850.79	0.00	2092.77	3758.03	0.00	434.05	3323.98	0.00	477.99	2845.99	0.00	477.99
4221.51	7473.93	1670.95	10024.50	6837.86	4501.10	12361.25	0.00	4455.69	7905.56	0.00	924.13	6981.43	0.00	1017.69	5963.74	0.00	1017.69
8083.16	15103.66	3490.06	19696.75	14159.68	9401.33	24455.10	0.00	9306.48	15148.62	0.00	1930.21	13218.41	0.00	2125.62	11092.78	0.00	2125.62
7120.94	15817.11	3565.12	19372.93	13919.06	9603.53	23688.46	0.00	9506.63	14181.83	0.00	1971.72	12210.11	0.00	2171.34	10038.77	0.00	2171.34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 146: SPV Torta de Nim. Presentación de 5 kg.

Año	enero			febrero			marzo			abril			mayo			junio		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	118.33	89.26	29.07	126.22	89.08
2010	80.84	0.00	14.61	66.23	0.00	14.98	51.25	0.00	14.98	36.27	0.00	14.98	21.29	244.88	185.44	80.73	255.53	185.08
2011	169.14	0.00	30.36	138.79	0.00	31.12	107.67	0.00	31.12	76.55	0.00	31.12	45.43	545.21	394.83	195.82	499.78	394.06
2012	353.29	0.00	64.63	288.66	0.00	66.25	222.41	0.00	66.25	156.15	0.00	66.25	89.90	1,078.83	824.66	344.07	1,056.36	823.06
2013	640.51	0.00	134.99	505.52	0.00	138.38	367.14	0.00	138.38	228.76	0.00	138.38	90.38	1,084.60	842.40	332.59	1,016.81	840.76
2014	561.96	0.00	137.89	424.06	0.00	141.35	282.71	0.00	141.35	141.35	0.00	141.35						

s	julio		agosto			septiembre			octubre			noviembre			diciembre		
	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
66.21	131.48	26.98	170.71	102.55	72.68	200.58	0.00	71.95	128.63	0.00	14.92	113.70	0.00	16.43	97.27	0.00	16.43
151.18	260.85	56.06	355.98	212.94	151.01	417.91	0.00	149.48	268.43	0.00	31.00	237.43	0.00	34.14	203.28	0.00	34.14
301.54	533.85	119.35	716.04	488.42	321.51	882.95	0.00	318.26	564.68	0.00	66.01	498.67	0.00	72.69	425.98	0.00	72.69
577.37	1,078.83	249.29	1,406.91	1,011.41	671.52	1,746.79	0.00	664.75	1,082.04	0.00	137.87	944.17	0.00	151.83	792.34	0.00	151.83
508.64	1,129.79	254.65	1,383.78	994.22	685.97	1,692.03	0.00	679.05	1,012.99	0.00	140.84	872.15	0.00	155.10	717.05	0.00	155.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 147: SPV Torta de Nim. Presentación de 25 kg.

Año	enero			febrero			marzo			abril			mayo			junio		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.47	7.14	2.33	10.10	7.13
2010	6.47	0.00	1.17	5.30	0.00	1.20	4.10	0.00	1.20	2.90	0.00	1.20	1.70	19.59	14.84	6.46	20.44	14.81
2011	13.53	0.00	2.43	11.10	0.00	2.49	8.61	0.00	2.49	6.12	0.00	2.49	3.63	43.62	31.59	15.67	39.98	31.52
2012	28.26	0.00	5.17	23.09	0.00	5.30	17.79	0.00	5.30	12.49	0.00	5.30	7.19	86.31	65.97	27.53	84.51	65.84
2013	51.24	0.00	10.80	40.44	0.00	11.07	29.37	0.00	11.07	18.30	0.00	11.07	7.23	86.77	67.39	26.61	81.35	67.26
2014	44.96	0.00	11.03	33.93	0.00	11.31	22.62	0.00	11.31	11.31	0.00	11.31						

julio			agosto			septiembre			octubre			noviembre			diciembre		
s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
5.30	10.52	2.16	13.66	8.20	5.81	16.05	0.00	5.76	10.29	0.00	1.19	9.10	0.00	1.31	7.78	0.00	1.31
12.09	20.87	4.48	28.48	17.04	12.08	33.43	0.00	11.96	21.47	0.00	2.48	18.99	0.00	2.73	16.26	0.00	2.73
24.12	42.71	9.55	57.28	39.07	25.72	70.64	0.00	25.46	45.17	0.00	5.28	39.89	0.00	5.82	34.08	0.00	5.82
46.19	86.31	19.94	112.55	80.91	53.72	139.74	0.00	53.18	86.56	0.00	11.03	75.53	0.00	12.15	63.39	0.00	12.15
40.69	90.38	20.37	110.70	79.54	54.88	135.36	0.00	54.32	81.04	0.00	11.27	69.77	0.00	12.41	57.36	0.00	12.41

Fuente: Elaboración propia

Tabla 148: Total SPV Torta de Nim.

Año	enero			febrero			marzo			abril			mayo			junio		
	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2484.95	1874.41	610.54	2650.61	1870.77
2010	1697.59	0.00	306.83	1390.76	0.00	314.53	1076.23	0.00	314.53	761.71	0.00	314.53	447.18	5142.56	3894.32	1695.42	5366.15	3886.74
2011	3551.99	0.00	637.47	2914.52	0.00	653.47	2261.05	0.00	653.47	1607.59	0.00	653.47	954.12	11449.43	8291.36	4112.19	10495.31	8275.23
2012	7419.07	0.00	1357.23	6061.84	0.00	1391.29	4670.54	0.00	1391.29	3279.25	0.00	1391.29	1887.96	22655.49	17317.95	7225.49	22183.50	17284.26
2013	13450.74	0.00	2834.82	10615.92	0.00	2905.96	7709.97	0.00	2905.96	4804.01	0.00	2905.96	1898.05	22776.64	17690.40	6984.29	21353.10	17655.98
2014	11801.15	0.00	2895.79	8905.36	0.00	2968.45	5936.91	0.00	2968.45	2968.45	0.00	2968.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

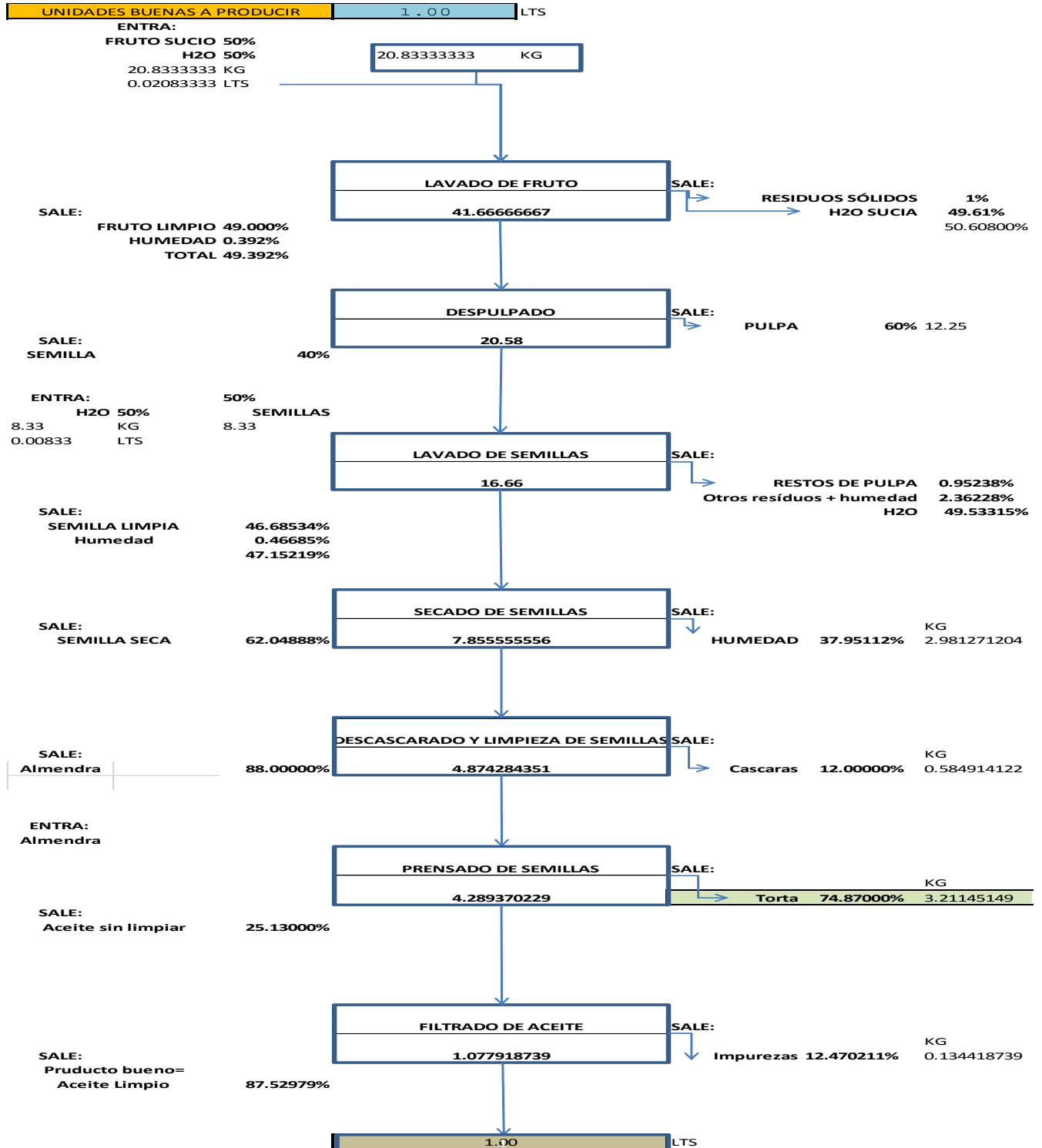
  

julio			agosto			septiembre			octubre			noviembre			diciembre		
s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v	s	p	v
1390.38	2761.05	566.62	3584.81	2153.62	1526.33	4212.10	0.00	1510.94	2701.17	0.00	313.37	2387.79	0.00	345.10	2042.69	0.00	345.10
3174.83	5477.94	1177.22	7475.54	4471.79	3171.14	8776.19	0.00	3139.15	5637.04	0.00	651.07	4985.97	0.00	716.99	4268.98	0.00	716.99
6332.27	11210.90	2506.42	15036.75	10256.78	6751.66	18541.88	0.00	6683.54	11858.34	0.00	1386.20	10472.14	0.00	1526.54	8945.61	0.00	1526.54
12124.73	22655.49	5235.09	29545.13	21239.52	14102.00	36682.65	0.00	13959.72	22722.92	0.00	2895.31	19827.61	0.00	3188.44	16639.18	0.00	3188.44
10681.41	23725.67	5347.68	29059.39	20878.59	14405.29	35532.69	0.00	14259.95	21272.74	0.00	2957.58	18315.16	0.00	3257.01	15058.15	0.00	3257.01
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

## 10.8. BALANCE DE MATERIALES

### Aceite de Nim

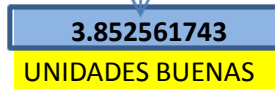
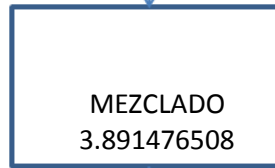




*Torta de Nim.*

---

ENTRA	
Cascara	0.57906498
Torta de prensa	3.17933698
Filtrado	0.13307455
TOTAL	3.89147651



## 10.9. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

### Jornada laboral:

Lunes- Viernes: 8 am- 5 pm  
Sábado: 8 am 12 m.

El control de la producción es verificar si la empresa está cumpliendo con las metas propuestas en la planeación y programación.

Este control se realiza a través de herramientas como son:

Ordenes de producción,  
Reportes de trabajo y  
Control de materias primas.

### PASOS A SEGUIR PARA CONTROLAR LA PRODUCCIÓN:

A continuación se presentan los pasos a seguir para controlar la producción:

#### PASO UNO: Elaboración de reportes de trabajo.

El reporte de trabajo es la información que el operario suministra al supervisor o dueño de la empresa. Se utilizara un modelo de reporte de trabajo igual al siguiente:

#### MODELO DE REPORTE DE TRABAJO

EMPRESA: _____				
REPORTE DE TRABAJO No. _____				
OPERARIO: _____ PERIODO _____				
	Orden Producción	No.	No.	No.
Operaciones Realizadas		Cantidad	Cantidad	Cantidad
TOTAL HORAS TRABAJADAS				

Fuente: <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/prodcont.htm>

**PASO DOS: Control de Producción**

La información de los reportes de trabajo debe compararse con las de las órdenes de producción. Se utilizará el siguiente formato:

**FORMATO DE  
ORDENES DE PRODUCCION**

CONTROL DE PRODUCCIÓN							
EMPRESA: _____							
OPERARIO: _____				PERIODO _____			
	Orden Producción	No.		No.		No.	
Operaciones Realizadas		Programa	Realizado	Programa	Realizado	Programa	Realizado
TOTAL							

Fuente: <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/prodcont.htm>

**PASO TRES: Análisis del cuadro de control de producción.**

Al llenar el cuadro de control de producción se pueden presentar 3 situaciones:

1. Lo programado igual a lo realizado o sea se cumplió con la programación establecida.
2. Lo realizado mayor que lo programado. En este caso hay que hacer un análisis de las causas por las cuales hay mayor producción de la requerida.
3. Lo realizado menor que lo programado. Se debe determinar las causas por las cuales no se pudo cumplir con la producción requerida e implementar los correctivos necesarios en el futuro.

**PASO CUATRO: Control de materias primas.**

Es el registro de las materias primas que se entregan para la producción.

Al hacer entrega de materias primas se debe indicar la orden de producción en la que se va a utilizar, la cantidad entregada, la cantidad de vuelta y la persona que las recibe.

**FORMATO DE CONTROL DE MATERIAS PRIMAS**

PARA ORDEN DE PRODUCCIÓN No. _____			
EMPRESA: _____			
FECHA DE ENTREGA: _____			
MATERIALES	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	CANTIDAD UTILIZADA
RECIBIÓ:			

Fuente: <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/prodcont.htm>

**Ejemplo de aplicación de control de la producción**

Como el control de la producción se basa en la idea de que el efectivo control es sustentado con la planificación de la producción, por lo tanto lo que realmente se produzca deberá ser sometido a análisis para determinar si se ha cumplido con lo planificado y determinar las causas de las diferencias existentes si las hay y si no continuar con lo planificado. Es por este motivo que se presenta un ejemplo explicativo de cómo se efectuará el control de la producción para el primer día de operaciones de la planta.

**PASO UNO: ELABORACIÓN DE REPORTE DE TRABAJO PARA EL PRIMER DÍA DE OPERACIÓN DE LA PLANTA.**

En este paso se detalla cuanto es lo que produjo cada operario, así como las operaciones que cada uno realiza.

EMPRESA: Neem-Organic de RI				
REPORTE DE TRABAJO No. 1				
OPERARIO: No 1. PERIODO: 6 de Julio de 2009.				
	Orden Producción	No. 1	No.	No.
Operaciones Realizadas		Cantidad (kg)	Cantidad	Cantidad
Lavado de frutos		602.455		
Despulpado de frutos		595.129		
Lavado de semillas		481.771		
Escurredo y secado de semillas		227.166		
Descascarado de semillas		140.954		
Limpieza de semillas		140.954		
TOTAL HORAS TRABAJADAS: 44				

Fuente: Elaboración propia.

EMPRESA: Neem-Organic de RI				
REPORTE DE TRABAJO No. 2				
OPERARIO: No 2. PERIODO: 6 de Julio de 2009.				
	Orden Producción	No. 2	No.	No.
Operaciones Realizadas		Cantidad (kg)	Cantidad	Cantidad
Prensado de semillas		124.039		
Filtrado de aceite		28.9178		
Llenado de envases		28.9178		
Taponeado de envases		28.9178		
Etiquetado de envases		28.9178		
Embalaje de envases		28.9178		
Mezclado de torta		112.533		
Empacado de Torta		112.533		
Empacado de bolsas de torta		112.533		
TOTAL HORAS TRABAJADAS: 44				

Fuente: Elaboración propia.

## PASO DOS: Control de Producción

En este paso se elabora una ficha con las órdenes de producción a realizar. En estas se comprara lo planificado con lo realizado, según la orden de producción, además se deberá detallar las operaciones realizadas y el operario que las realizo.

CONTROL DE PRODUCCIÓN							
EMPRESA: Neem-Organic de RI							
OPERARIO: No.1. PERIODO: 6 de Julio de 2009.							
	Orden Producción	No. 1		No.		No.	
Operaciones Realizadas		Programa	Realizado	Programa	Realizado	Programa	Realizado

Lavado de frutos		602.455	602.455				
Despulpado de frutos		595.129	595.129				
Lavado de semillas		481.771	481.771				
Ecurrido y secado de semillas		227.166	227.166				
Descascarado de semillas		140.954	140.954				
Limpieza de semillas		140.954	140.954				
TOTAL							

Fuente: Elaboración propia.

CONTROL DE PRODUCCIÓN							
EMPRESA: Neem-Organic de RI							
OPERARIO: No. 2. PERIODO: 6 de Julio de 2009.							
	Orden Producción	No. 2		No.		No.	
		Programa	Realizado	Programa	Realizado	Programa	Realizado
Operaciones Realizadas							
Prensado de semillas		124.039	124.039				
Filtrado de aceite		28.9178	28.9178				
Llenado de envases		28.9178	28.9178				
Taponeado de envases		28.9178	28.9178				
Etiquetado de envases		28.9178	28.9178				
Embalaje de envases		28.9178	28.9178				
Mezclado de torta		112.533	112.533				
Empacado de Torta		112.533	112.533				
Empacado de bolsas de torta		112.533	112.533				
TOTAL							

Fuente: Elaboración propia.

### **PASO TRES: Análisis del cuadro de control de producción.**

En este paso se realiza el análisis de los resultados del paso dos, de acuerdo a las siguientes situaciones:

1. Lo programado igual a lo realizado o sea se cumplió con la programación establecida.
2. Lo realizado mayor que lo programado. En este caso hay que hacer un análisis de las causas por las cuales hay mayor producción de la requerida.

3. Lo realizado menor que lo programado. Se debe determinar las causas por las cuales no se pudo cumplir con la producción requerida e implementar los correctivos necesarios en el futuro.

**PASO CUATRO: Control de materias primas.**

En este paso se realiza el registro de las materias primas entregadas para la producción y si se utilizó toda la materia prima.

PARA ORDEN DE PRODUCCIÓN No. 1			
EMPRESA: Neem-Organic de RI			
FECHA DE ENTREGA: 1/06/2009			
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD ENTREGADA</b>	<b>CANTIDAD DEVUELTA</b>	<b>CANTIDAD UTILIZADA</b>
Fruto de Nim (sacos)	14	0.718362668	13.28163733
RECIBIÓ:			

Fuente: Elaboración propia.

PARA ORDEN DE PRODUCCIÓN No. 2			
EMPRESA: Neem-Organic de RI			
FECHA DE ENTREGA: 1/06/2009			
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD ENTREGADA</b>	<b>CANTIDAD DEVUELTA</b>	<b>CANTIDAD UTILIZADA</b>
Botella (litro)	25	4	21
Garrafa (galón)	10	1	9
Bolsa (1 kg)	75	1	74
Bolsa (5 kg)	10	4	6
Bolsa (25 kg)	5	4	1
Viñeta	115	4	111

Cajas de Cartón	13	0	13
Cinta adhesiva	50	40.25	9.75
Tapón litro	25	4	21
Tapón galón	10	1	9
RECIBIÓ:			

Fuente: Elaboración propia.

## 10.10. CONTROL DE CALIDAD EN LA PLANTA

### SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

#### REQUISITOS DEL SISTEMA

1. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN
  - Definir política de calidad.
  - Definir objetivos de calidad.
  - Designar un representante para implementar el sistema.
  - Asignar recursos.
  - Revisar el sistema.
2. REVISIÓN DEL CONTRATO
  - Asegurar que comprenden las exigencias del cliente y que se puede dar cumplimiento en cuanto a las necesidades técnicas, de entrega de costos, etc.
3. CONTROL DEL DISEÑO
  - Asegurar que el diseño cumple con los requerimientos especificados.
  - Plan de desarrollo. Jefe de proyecto.
  - Datos de entrada vs datos de salida.
4. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN Y DE LOS DATOS
  - Dominar la revisión, aprobación, difusión, puesta al día y modificación de los documentos del sistema de calidad.
  - Asegurar que se encuentren disponibles en los lugares que correspondan.
5. COMPRAS
  - Productos comprados acorde a lo especificado.
  - Evaluar y seleccionar proveedores.
6. CONTROL DEL PRODUCTO SUMINISTRADO POR EL CLIENTE
  - Los productos entregados a los clientes deben ser verificados y almacenados convenientemente.
7. IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD
  - Identificar los productos/ componentes desde la recepción hasta la utilización por parte del cliente.
  - Trazabilidad: reconstruir la historia del producto (mp, procesos, etc.) solamente si es un requisito especificado.
8. CONTROL DE LOS PROCESOS
  - Asegurar que los procesos se lleven a cabo en condiciones controladas.
  - Definir procesos (sinópticos de fabricación).



- Control de los parámetros de proceso.
  - Equipos adecuados (aptitud de maquina).
  - Mantenimiento de los equipos de producción.
9. INSPECCION Y ENSAYOS
- Recepción de materiales, en el proceso, inspección final.
  - Definir controles y ensayos (plan de control).
  - Asegurar el cumplimiento de los requisitos del producto.
10. CONTROL DE EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y ENSAYO
- Asegurar que las mediciones se hagan con la precisión y exactitud necesaria.
  - Controlar y calibrar los equipos de inspección, medición y ensayo.
11. ESTADO DE INSPECCION Y ENSAYO
- Conocer el estado de los productos en proceso y terminados.
12. CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES
- Identificar y aislar los productos no conformes.
  - Definir responsabilidades para el retrabajo, reclasificación o rechazo.
13. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS
- Eliminar causas reales o potenciales de rechazo.
  - Aplicar un método de resolución de problemas.
  - Verificar que las acciones tomadas fueron efectivas.
14. MANIPULEO, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, CONSERVACIÓN Y ENTREGA
- Definir un método para estas etapas para evitar el deterioro.
15. CONTROL DE LOS REGISTROS DE LA CALIDAD
- Registrar y explotar resultados.
  - Asegurar el almacenamiento.
16. AUDITORIA INTERNA DE LA CALIDAD
- Verificar la implementación y eficacia del sistema de calidad.
  - Planificar auditorias.
  - Seleccionar auditores.
  - Asegurar acciones correctivas.
17. CAPACITACION
- Identificar necesidades.
  - Planificar capacitación.
  - Registrar capacitación.
18. SERVICIO POS-VENTA
- Asistencia técnica, reparación, etc.
19. TECNICAS ESTADÍSTICAS
- Identificar necesidades de aplicación.
  - Implementar la aplicación de técnicas estadísticas.
  - Explotar resultados.

#### CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS – C.E.P.

##### **VENTAJAS DEL CEP**

- Aplicable a cualquier tipo de proceso.
- Desarrollado por los operarios.

- Efectuado en el lugar de trabajo.
- Lenguaje común.
- Menor variación de la producción.
- Proceso previsible.
- Mínimo reprocesos, defectos y desperdicios.
- Aumenta productividad.
- Mejora continua del sistema calidad.

### **CAUSAS DE VARIACIÓN DEL PROCESO CAUSAS ESPECIALES DE VARIACION**

- No son estables en el tiempo
- No son previsibles
- Pueden reaparecer

### **CAUSAS COMUNES DE VARIACION**

- Muchas pequeñas fuentes de variación
- Estable en el tiempo
- Previsible
- Permanentes
  - a) maquinas: holguras, desgaste, etc.
  - b) Herramientas: afilado, desgaste, etc.
  - c) Material: tamaño, dureza.
  - d) Operario: destreza, exactitud.
  - e) Medio ambiente: temperatura, humedad.
  - f) Mantenimiento: lubricación, limpieza.

### **TIPOS DE MUESTREO**

- Aleatorio

### **RECOGIDA DE DATOS**

- Atributos buenos / malo; pasa / no pasa

### **GRAFICO POR ATRIBUTOS**

Dependiendo de las necesidades se ocupara uno de los siguientes:

p: proporción de unidades no conformes

np: número de unidades no conformes

### ***GRAFICO P: Proporción de unidades defectuosas en relación al tamaño de la muestra***

$p = np/n$                       n: número de unidades de cada muestra

$Ls = p + 3p(1-p)$

**$Li = p - 3p(1-p)$**

Si es 0 entonces  $Lip = 0$

### ***GRAFICO np: Mide el número de unidades no conformes***

$np = np1 + np2 + np3 + np4 + \dots + npm$

m: n° de muestras

n: tamaño de la muestra

$$L_{np} = np + 3(1-p)np$$

$$L_{ip} = np - 3(1-p)np$$

Si es 0 entonces  $L_{ip} = 0$

### 10.11. EFICIENCIA EN LA EMPRESA

La eficiencia de los procesos en términos globales considera los resultados de los mismos (productos y/o servicios) referidos a la unidad de recursos empleados para obtenerlos.

En el concepto de eficiencia está implícita la necesidad de controlar los procesos en el sentido amplio del término “control”, es decir la conducción u operación segura de los mismos, que incluye varias actividades: validación, realización, medición, evaluación, verificación, seguimiento y corrección.

Para asegurar que los procesos y sus resultados cumplan los requisitos de calidad establecidos y que los mismos puedan mejorarse en forma sostenida (mejora continua), es necesario que cada una de las actividades antes mencionadas se traten sistemáticamente y que exista un liderazgo adecuado para implementar y mantener su control.

Para la mejora continua de los procesos es necesario crear una cultura que involucre a las personas de manera activa. Para lograrlo, desde la alta dirección debe crearse un ambiente en el que se delegue la autoridad al personal para que éste acepte la responsabilidad de identificar las oportunidades de mejora y las realice.

El tratamiento sistemático incluye los procedimientos y buenas prácticas para controlar los procesos, la capacitación y calificación de quienes los controlan y la gestión correspondiente de todos los aspectos involucrados.

Deberá definirse un plan operativo para gestionar los procesos, incluyendo:

- Requisitos de entrada y salida (por ejemplo, especificaciones y recursos),
- Actividades dentro de los procesos,
- Verificación y validación de los procesos y productos,
- Análisis de los procesos incluyendo la seguridad de funcionamiento,
- Identificación, evaluación y mitigación de riesgo,
- Acciones correctivas y preventivas,
- Oportunidades y acciones para mejorar los procesos.
- Control de cambios en los procesos y productos.

Para identificar en qué procesos poner el foco de atención es necesario definir su grado de importancia o criticidad. Los factores básicos a considerar son:

- El impacto en la calidad de los resultados de los procesos.
- El costo operativo.
- Los riesgos potenciales del proceso.
- El impacto en la seguridad que pueda causar una falla en el proceso o la producción de productos o servicios defectuosos.

- El impacto ambiental del proceso y el de sus resultados: productos, servicios y scrap o descarte.

Los aspectos relevantes que deben cubrirse en la medición del desempeño de los procesos, son:

- La capacidad, en términos de producción y límites dentro de los cuales el proceso puede operar en forma confiable.
- El tiempo de reacción, frente a las variaciones en la producción y los cambios en el proceso.
- El tiempo del ciclo, para adaptarse a las necesidades de la programación de la producción y mantener la calidad dentro de los costos previstos.
- La seguridad de funcionamiento, considerando los aspectos que deban medirse para asegurar su control.
- El rendimiento del proceso, considerando la totalidad de los recursos empleados para su operación
- La eficacia y eficiencia de las personas que operan o supervisan los procesos, es decir en qué medida cumplen los requisitos de los clientes y cuál es su nivel de desempeño.
- La utilización de tecnologías, propias del proceso y las introducidas por los cambios al mismo y por los procesos de apoyo.
- La reducción de desperdicios, tales como retrabajos, descartes, reclasificación y pérdidas de energía.
- La asignación de costos a todas las etapas del proceso y el estudio para reducirlos.

Para gestionar las actividades necesarias y asegurar el control de los procesos, es conveniente desarrollar las siguientes etapas, en forma cíclica:

- Validación
- Realización
- Medición
- Evaluación
- Verificación
- Corrección
- Seguimiento

### ***Eficiencia en la Mano de Obra***

#### **Estándares de la eficiencia de la Mano de Obra.**

Mediante la cuidadosa elaboración de estándares de tiempos la administración se encontrará en posibilidad de medir y controlar la productividad de la mano de obra.

Los *requisitos específicos* para los estándares de tiempo de mano de obra son:

1. Disposición eficiente de la planta, para obtener la máxima producción a mínimo costo.
2. Creación de un grupo administrativo encargado de las distintas funciones de mano de obra que brinden un flujo ininterrumpido de producción.
3. Provisión para la compra de materiales que entren en la producción en el momento oportuno.

4. Estandarización de las operaciones y métodos de la mano de obra con las instrucciones adecuadas y adiestramiento de los trabajadores.

**Procedimientos para desarrollar los estándares:**

1. Promediar registros de experiencias anteriores.
2. Realizar pruebas experimentales de las operaciones de fabricación en condiciones normales.
3. Preparar estudios de tiempos y movimientos de las diversas operaciones.
4. Preparar un cálculo razonable basado en la experiencia y el conocimiento de las operaciones de fabricación y del producto.
5. Medición del trabajo y movimientos que evalúen el tiempo que debe ser necesario para los diversos movimientos corporales.

### **10.12. BALANCE DE LÍNEA**

Para el balance de línea es necesario determinar información relativa al personal que laborará en la fábrica así como lo relacionado con los requerimientos de maquinaria y equipo que se utilizará en la misma, para eso será necesario determinar:

- ✓ Capacidad de estaciones o puestos de trabajo
- ✓ Capacidad de la maquinaria
- ✓ Tiempo de cada operación

El estándar está basado en el procesamiento de 2 sacos (44.84 kg/saco) de semillas de Nim.

Al ser procesados los dos sacos de obtiene el siguiente rendimiento: 4.305 lt. de aceite y 16.6 kg de Torta de Nim.

Tabla 149: Tabla de estándares de operación.

Código	Operación	% Eficiencia	Estándar de Operación									
			2009		2010		2011		2012		2013	
			Aceite	Torta	Aceite	Torta	Aceite	Torta	Aceite	Torta	Aceite	Torta
A	Lavado de fruto	93%	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.05435152	0.05435152	0.05435152	0.05435152	0.05435152	0.05435152
B	Despulpado	95%	0.2242	0.2242	0.2242	0.2242	0.05605	0.05605	0.05605	0.05605	0.05605	0.05605
C	Lavado de semilla	77%	0.1121	0.1121	0.1121	0.1121	0.1121	0.1121	0.1121	0.1121	0.1121	0.1121
D	Secado de semillas	90%	0.2401071	0.2401071	0.2401071	0.2401071	0.12005355	0.12005355	0.12005355	0.12005355	0.12005355	0.12005355
E	Descascarado de semillas	72%	0.17936	0.17936	0.17936	0.17936	0.17936	0.17936	0.17936	0.17936	0.17936	0.17936
F	Limpieza de semillas	60%	0.14946667	0.14946667	0.14946667	0.14946667	0.14946667	0.14946667	0.14946667	0.14946667	0.14946667	0.14946667
G	Prensado de semillas	70%	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889	0.19928889
H	Filtrado de aceite	99%	0.05380801	0.05380801	0.05380801	0.05380801	0.05380801	0.05380801	0.05380801	0.05380801	0.05380801	0.05380801
I	Llenado de envases	98%	0.03587201	0.03587201	0.03587201	0.03587201	0.03587201	0.03587201	0.03587201	0.03587201	0.03587201	0.03587201
J	Taponeado de envases	98%	0.0143488	0.0143488	0.0143488	0.0143488	0.0143488	0.0143488	0.0143488	0.0143488	0.0143488	0.0143488
K	Etiquetado de envases	97%	0.01195734	0.01195734	0.01195734	0.01195734	0.01195734	0.01195734	0.01195734	0.01195734	0.01195734	0.01195734
L	Empacado de envases	92%	0.07174401	0.07174401	0.07174401	0.07174401	0.07174401	0.07174401	0.07174401	0.07174401	0.07174401	0.07174401
M	Mezclado de torta	59%	-	0.03454978	-	0.03454978	-	0.03454978	-	0.03454978	-	0.03454978
N	Empacado de Torta	92%	-	0.27639823	-	0.27639823	-	0.27639823	-	0.27639823	-	0.27639823
O	Empacado de bolsas de torta	92%	-	0.27639823	-	0.27639823	-	0.27639823	-	0.27639823	-	0.27639823

Fuente: Elaboración propia

Tabla 150: Balance de Línea año 2009

BALANCE DE LINEA DE PRODUCCION (CLEAR CHANNEL)												
Para el procesamiento de 2 sacos (4 <sup>a</sup> )		2		AÑO: 2009				Lunes -Viernes:		8 h/día		
89.68	4.304640689 Its	Aceite						Utilizado:		7.5 h/día		
	16.58389406 kg	Torta										
Dias Laborales/año:		91		Horas/día:		7.5						
PRODUCTO		kg. de Aceite/ año		Kg. de Torta/ año								
OPERACIÓN		2461.32		10050.24								
Cod.	Descripción	E standar	Hrs.Req.	E standar	Hrs.Req.	Total horas Requeridas	# de Operarios	Total Horas Disponibles	% eficiencia	Total horas Disponibles Real	Balance (+) (-)	
A	Lavado de fruto	0.0758	43.3126085			43.31	0.08	54.6	90%	49.14	5.83	0.00
B	Despulpado	0.0748	42.7859272			42.79	0.14	47.775	90%	43.00	0.21	0.00
C	Lavado de semilla	0.0454	25.9771701			25.98	0.05	34.125	90%	30.71	4.74	0.00
D	Secado de semillas	0.1143	65.3269636			65.33	0.22	75.075	90%	67.57	2.24	0.00
E	Descascarado de semillas	0.2127	121.603951			121.60	0.4	136.5	90%	122.85	1.25	0.00
F	Limpieza de semillas	0.0709	40.5346502			40.53	0.07	47.775	90%	43.00	2.46	0.00
G	Prensado de semillas	0.0936	53.5057382			53.51	0.18	61.425	90%	55.28	1.78	0.00
H	Filtrado de aceite	0.0997	57.0047356			57.00	0.1	68.25	90%	61.43	4.42	0.00
I	Llenado de envases	0.0364	20.7900521			20.79	0.04	27.3	90%	24.57	3.78	0.00
J	Taponeado de envases	0.0076	4.35842652			4.36	0.01	6.825	90%	6.14	1.78	0.00
K	Etiquetado de envases	0.0073	4.15801041			4.16	0.01	6.825	90%	6.14	1.98	0.00
L	Empacado de envases	0.0214	12.2596338			12.26	0.02	13.65	90%	12.29	0.03	0.00
M	Mezclado de torta	-	-	0.035	21.44	21.44	0.04	27.3	90%	24.57	3.13	0.00
N	Empacado de Torta	-	-	0.056	33.95	33.95	0.06	40.95	90%	36.86	2.90	0.00
O	Empacado de bolsas de torta	-	-	0.056	33.95	33.95	0.06	40.95	90%	36.86	2.90	0.00
<b>TOTAL</b>						<b>580.96</b>	<b>1.48</b>			<b>620.39</b>	<b>39.43</b>	<b>0.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 151: Balance de Línea año 2010.

BALANCE DE LINEA DE PRODUCCION (CLEAR CHANNEL)													
Para el procesamiento de 2 sacos (44.84 kg/saco)						AÑO: 2010			Lunes -Viernes:		8 h/día		
89.68		4.304640689 lts		Aceite					Utilizador:		7.5 h/día		
		16.58389406 kg		Torta									
Días Laborales/año:			91.5			Horas/día:			7.5				
PRODUCTO		5010.31		20458.44									
OPERACIÓN	Descripción	Estandar	Hrs.Req.	Estandar	Hrs.Req.	Total horas Requeridas	# de Operarios	Total Horas Disponibles	% eficiencia	Total horas Disponibles Real	Balance (+) (-)		
A	Lavado de fruto	0.0758	88.1678963			88.17	0.15	102.9375	90%	92.64	4.48	0.00	
B	Despulpado	0.0748	87.0957747			87.10	0.29	99.50625	90%	89.56	2.46	0.00	
C	Lavado de semilla	0.0454	52.8795775			52.88	0.09	61.7625	90%	55.59	2.71	0.00	
D	Secado de semillas	0.1143	132.980699			132.98	0.44	150.975	90%	135.88	2.90	0.00	
E	Descascarado de semillas	0.2127	247.539109			247.54	1	343.125	100%	343.13	95.59	0.00	
F	Limpieza de semillas	0.0709	82.5130363			82.51	0.14	96.075	90%	86.47	3.95	0.00	
G	Prensado de semillas	0.0936	108.917208			108.92	0.36	123.525	90%	111.17	2.26	0.00	
H	Filtrado de aceite	0.0997	116.039828			116.04	0.19	130.3875	90%	117.35	1.31	0.00	
I	Llenado de envases	0.0364	42.3205902			42.32	0.07	48.0375	90%	43.23	0.91	0.00	
J	Taponeado de envases	0.0076	8.87208854			8.87	0.02	13.725	90%	12.35	3.48	0.00	
K	Etiquetado de envases	0.0073	8.46411805			8.46	0.02	13.725	90%	12.35	3.89	0.00	
L	Empacado de envases	0.0214	24.9559231			24.96	0.05	34.3125	90%	30.88	5.93	0.00	
M	Mezclado de torta	-	-	0.035	43.63	43.63	0.08	54.9	90%	49.41	5.78	0.00	
N	Empacado de Torta	-	-	0.056	69.12	69.12	0.12	82.35	90%	74.12	5.00	0.00	
O	Empacado de bolsas de torta	-	-	0.056	69.12	69.12	0.12	82.35	90%	74.12	5.00	0.00	
<b>TOTAL</b>						<b>1182.61</b>	<b>3.14</b>			<b>1328.24</b>	<b>145.63</b>	<b>0.00</b>	

Fuente: Elaboración propia



Tabla 152: Balance de Línea año 2011.

BALANCE DE LINEA DE PRODUCCION (CLEAR CHANNEL)												
Para el procesamiento de 2 sacos (44.84 kg/saco)					AÑO: 2011			Lunes -Viernes: 8 h/día				
89.68		4.304640689 lts		Aceite					Utilizado: 7.5 h/día			
		16.58389406 kg		Torta								
Días Laborales/año:			91		Horas/día:			7.5				
PRODUCTO		Lts. de Aceite/año		Kg. de Torta/año								
OPERACIÓN		11268.46		43412.43								
Cod.	Descripción	E standar	Hrs.Req.	Estandar	Hrs.Req.	Total horas Requeridas	# de Operarios	Total Horas Disponibles	% eficiencia	Total horas Disponibles Real	Balance (+) (-)	
A	Lavado de fruto	0.076	198.294295			198.29	1	341.25	90%	307.13	108.83	0.00
B	Despulpado	0.075	195.883037			195.88	1	341.25	90%	307.13	111.24	0.00
C	Lavado de semilla	0.045	118.928986			118.93	0.2	136.5	90%	122.85	3.92	0.00
D	Secado de semillas	0.114	299.080676			299.08	0.49	334.425	90%	300.98	1.90	0.00
E	Descascarado de semillas	0.213	556.728641			556.73	1	682.5	90%	614.25	57.52	0.00
F	Limpieza de semillas	0.071	185.576214			185.58	0.31	211.575	90%	190.42	4.84	0.00
G	Prensado de semillas	0.094	244.960602			244.96	0.4	273	90%	245.70	0.74	0.00
H	Filtrado de aceite	0.100	260.979753			260.98	0.43	293.475	90%	264.13	3.15	0.00
I	Llenado de envases	0.036	95.1812617			95.18	0.16	109.2	90%	98.28	3.10	0.00
J	Taponeado de envases	0.008	19.9537997			19.95	0.04	27.3	90%	24.57	4.62	0.00
K	Etiquetado de envases	0.007	19.0362523			19.04	0.04	27.3	90%	24.57	5.53	0.00
L	Empacado de envases	0.021	56.1272002			56.13	0.1	68.25	90%	61.43	5.30	0.00
M	Mezclado de torta	-	-	0.035	92.59	92.59	0.16	109.2	90%	98.28	5.69	0.00
N	Empacado de Torta	-	-	0.056	146.66	146.66	0.24	163.8	90%	147.42	0.76	0.00
O	Empacado de bolsas de torta	-	-	0.056	146.66	146.66	0.24	163.8	90%	147.42	0.76	0.00
TOTAL						2636.64	5.81			2954.54	317.90	0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 153: Balance de Línea año 2012.

BALANCE DE LINEA DE PRODUCCION (CLEAR CHANNEL)													
Para el procesamiento de 2 sacos (44.84 kg/saco)					AÑO: 2012				Lunes -Viernes: 8 h/día				
89.68		4.304640689 lts		Aceite						Utilizado: 7.5 h/día			
		16.58389406 kg		Torta									
Dias Laborales/año:			94		Horas/día:			7.5					
PRODUCTO		Lts. de Aceite/año		Kg. de Torta/año									
OPERACIÓN		23032.47		88733.99									
Cod.	Descripción	E standar	Hrs.Req.	Estandar	Hrs.Req.	Total horas Requeridas	# de Operarios	Total Horas Disponibles	% eficiencia	Total horas Disponibles Real	Balance (+) (-)		
A	Lavado de fruto	0.0758	405.308912	0.054		405.31	1	705	90%	634.50	229.19	0.00	
B	Despulpado	0.0748	400.380355	0.055		400.38	1	705	90%	634.50	234.12	0.00	
C	Lavado de semilla	0.0454	243.088073	0.045		243.09	1	705	90%	634.50	391.41	0.00	
D	Secado de semillas	0.1143	611.313921	0.045		611.31	1	705	90%	634.50	23.19	0.00	
E	Descascarado de semillas	0.2127	1137.94035	0.042		1137.94	2	1410	90%	1269.00	131.06	0.00	
F	Limpieza de semillas	0.0709	379.31345	0.035		379.31	1	705	90%	634.50	255.19	0.00	
G	Prensado de semillas	0.0936	500.693754	0.041		500.69	1	705	90%	634.50	133.81	0.00	
H	Filtrado de aceite	0.0997	533.436525	0.058		533.44	1	705	90%	634.50	101.06	0.00	
I	Llenado de envases	0.0364	194.548278	0.034		194.55	0.31	218.55	90%	196.70	2.15	0.00	
J	Taponeado de envases	0.0076	40.7851009	0.014		40.79	0.07	49.35	90%	44.42	3.63	0.00	
K	Etiquetado de envases	0.0073	38.9096555	0.011		38.91	0.07	49.35	90%	44.42	5.51	0.00	
L	Empacado de envases	0.0214	114.722687	0.068		114.72	0.19	133.95	90%	120.56	5.83	0.00	
M	Mezclado de torta	-	-	0.0354	189.25	189.25	0.3	211.5	90%	190.35	1.10	0.00	
N	Empacado de Torta	-	-	0.0560	299.77	299.77	0.5	352.5	90%	317.25	17.48	0.00	
O	Empacado de bolsas de torta	-	-	0.0560	299.77	299.77	0.5	352.5	90%	317.25	17.48	0.00	
<b>TOTAL</b>						<b>5389.24</b>	<b>10.94</b>			<b>6941.43</b>	<b>1552.19</b>	<b>0.00</b>	

11 OPERARIOS

Fuente: Elaboración propia

Tabla 154: Balance de Línea año 2013.

BALANCE DE LINEA DE PRODUCCION (CLEAR CHANNEL)											
Para el procesamiento de 2 sacos (44.£		2		AÑO: 2013				Lunes -Viernes:		8 h/día	
89.68		4.304640689 lts		Aceite				Utilizado:		7.5 h/día	
		16.58389406 kg		Torta							
Días Laborales/año:		93.5		Horas/día:		7.5					
PRODUCTO		Lts. de Aceite/año		Kg. de Torta/año							
OPERACIÓN		23032.47		88733.99							
Cod.	Descripción	E standar	Hrs.Req.	E standar	Hrs.Req.	Total horas Requeridas	# de Operarios	Total Horas Disponibles	% eficiencia	Total horas Disponibles Real	Balance (+ ) (- )
A	Lavado de fruto	0.0758	405.308912			405.31	1	701.25	90%	631.13	225.82 0.00
B	Despulpado	0.0748	400.380355			400.38	1	701.25	90%	631.13	230.74 0.00
C	Lavado de semilla	0.0454	243.088073			243.09	1	701.25	90%	631.13	388.04 0.00
D	Secado de semillas	0.1143	611.313921			611.31	1	701.25	90%	631.13	19.81 0.00
E	Descascarado de semillas	0.2127	1137.94035			1137.94	2	1402.5	90%	1262.25	124.31 0.00
F	Limpieza de semillas	0.0709	379.31345			379.31	1	701.25	90%	631.13	251.81 0.00
G	Prensado de semillas	0.0936	500.693754			500.69	1	701.25	90%	631.13	130.43 0.00
H	Filtrado de aceite	0.0997	533.436525			533.44	1	701.25	90%	631.13	97.69 0.00
I	Llenado de envases	0.0364	194.548278			194.55	0.31	217.3875	90%	195.65	1.10 0.00
J	Taponeado de envases	0.0076	40.7851009			40.79	0.07	49.0875	90%	44.18	3.39 0.00
K	Etiquetado de envases	0.0073	38.9096555			38.91	0.07	49.0875	90%	44.18	5.27 0.00
L	Empacado de envases	0.0214	114.722687			114.72	0.19	133.2375	90%	119.91	5.19 0.00
M	Mezclado de torta	-	-	0.0354	189.25	189.25	0.3	210.375	90%	189.34	0.09 0.00
N	Empacado de Torta	-	-	0.0560	299.77	299.77	0.5	350.625	90%	315.56	15.79 0.00
O	Empacado de bolsas de torta	-	-	0.0560	299.77	299.77	0.5	350.625	90%	315.56	15.79 0.00
<b>TOTAL</b>						<b>5389.24</b>	<b>10.94</b>	7671.675		<b>6904.51</b>	<b>1515.27</b> <b>0.00</b>

11 OPARARIOS

Fuente: Elaboración propia

### 10.13. LOTE ECONÓMICO

- Se formula el modelo matemático a utilizar
- Se derivan las políticas óptimas de inventarios

Modelo a utilizar

El cálculo de lote económico es un modelo para manejo de almacenes a alto nivel, es, como todo modelo para condiciones ideales por lo que requiere ajustes en función de la operación real. Ya que se considera lo siguiente:

1- Se estudiará la reposición de un sólo producto. Esto es una simplificación, pues en muchos casos la gestión se hace con múltiples artículos, por varias razones entre otras para aprovechar el mismo transporte.

2- La demanda es conocida y constante.

3- El tiempo de suministro o tiempo transcurrido desde que se cursa una orden de reposición hasta que el producto está en las estanterías del almacén es conocido y constante.

4- Los costes permanecen constantes durante el período de tiempo estudiado. No existen influencias de la inflación, así como tampoco se consideran las rebajas o modificaciones de los costes, como consecuencia de las cantidades compradas.

5- Las rupturas del stock no están permitidas. Ello se debe a que la ruptura es un coste añadido, que puede ser evitado al conocer todas las variables.

En el modelo propuesto las existencias disminuyen con el tiempo y luego el inventario se reabastece con la llegada de nuevas unidades.

Se supone que la tasa de utilización de los inventarios es constante (a), también se supone que se reabastece el inventario con la llegada de un lote de tamaño fijo ya establecido.

Los costos que se consideran son:

- Costo de realizar el pedido (incluye: precio del papeleo administrativo, fletes, transporte).
- El costo de manejo del inventario (incluye el costo del espacio utilizado, salarios del bodeguero).
- Costo de los artículos.

Para encontrar la cantidad de artículos a comprar se utiliza la relación:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2As}{i}}$$

- Cantidad a utilizar en el periodo (s)
- Costo de hacer el pedido (A)
- Costo de almacenar el inventario (i)

Para encontrar el costo óptimo se utiliza la relación siguiente:

$$C = \frac{As}{q_0} + sc + \frac{iq_0}{2}$$

- Cantidad a utilizar en el periodo (s)
- Costo de hacer el pedido (A)
- Costo de almacenar el inventario (i)
- Costo unitario de producto adquirido (c)

Para calcular el número de veces que se ordena por año se tiene que dividir la demanda por periodo entre el valor del lote económico.

$$N = \frac{s}{q_0}$$

Tiempo entre pedidos:

$$t = \frac{q_0}{s}$$

El lote económico se calcula para el año 2012, puesto que es donde se realiza la mayor producción para los cinco años proyectados, lo que servirá de referencia para calcular las cantidades óptimas de pedido y frecuencia de las misma, con lo que determinara las dimensiones de la bodega de materia prima ya que serán los volúmenes máximos a manejar en los 5 años analizados.

Tabla 155: Información requerida para el cálculo del Lote optimo de pedido

MATERIA PRIMA Y MATERIALES					Volumen de Empaque				area
Materia Prima	Empaque	Unidad de Manejo	Unidad de medida	Peso (kg)	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Vol. (m3)	Area (m2)
Fruto de Nim	Saco	45.45	Kg	45.45	0.80	0.55	0.16	0.07	0.44
Botella (litro)	Bolsas	48	Unidades	5.00	1.05	0.45	0.25	0.12	0.47
Garrafa (galon)	Bolsas	21	Unidades	5.00	1.05	0.45	0.25	0.12	0.47
Bolsa (1 kg)	Cajas	2000	Unidades	7.00	0.60	0.60	0.40	0.14	0.36
Bolsa (5 kg)	Cajas	1000	Unidades	7.00	0.60	0.60	0.40	0.14	0.36
Bolsa (25 kg)	Cajas	500	Unidades	7.00	0.60	0.60	0.40	0.14	0.36
Viñeta	Rollo	5000	Unidades	2.50	0.30	0.30	0.06	0.005	0.09
Cajas de Cartón	Paquete	24	Unidades	10.00	0.50	0.50	0.30	0.08	0.25
Cajas de Cartón	Paquete	24	Unidades	13.00	0.70	0.50	0.40	0.14	0.35
Cinta adhesiva	Rollo	1500	Metros	1.00	0.25	0.25	0.05	0.003	0.06
Tapon litro	Cajas	4000	Unidades	15.00	0.40	0.40	0.30	0.05	0.16
Tapon galon	Cajas	3000	Unidades	15.00	0.40	0.40	0.30	0.05	0.16

Fuente: Elaboración propia

El costo de hacer el pedido, se determina mediante una tarifa estimada de transporte; excepto para el costo de transporte del fruto de Nim que se considera un costo promedio del transporte hacia Santa Ana, San Vicente y San Salvador, que son las ubicaciones de los centros de acopio de donde saldría el cargamento hacia la planta.

Tabla 156: Costos de transporte para el cálculo de lote económico.

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CABECERA DEPARTAMENTAL</b>	<b>DISTANCIA a SAN SALVADOR (Km.)</b>	<b>COSTOS DE TRANSPORTE DESDE SAN SALVADOR</b>
Ahuachapán	Ahuachapán	100	\$147.41
Cabañas	Sensuntepeque	83	\$122.35
Cuscatlán	Cojutepeque	33	\$48.64
Chalatenango	Chalatenango	73	\$107.61
La Paz	Zacatecoluca	55	\$81.07
La Unión	La Unión	178	\$262.38
La Libertad	Santa Tecla	12	\$17.69
Morazán	Gotera	162	\$238.80
Santa Ana	Santa Ana	63	\$92.87
San Vicente	San Vicente	56	\$82.55
San Miguel	San Miguel	132	\$194.58
Sonsonate	Sonsonate	64	\$94.34
San Salvador*	San Salvador	+++++	\$0.00
Usulután	Usulután	112	\$165.09

Fuente: Elaboración propia

\*Para Viajes dentro de San Salvador se toma como referencia el valor hacia Santa Tecla que es de \$17.69 por viaje aproximadamente, valga la aclaración que para distancias menores, este valor se reduce.

Determinación de los Costos de almacenar los artículos (i), para lo que se considera el costo del terreno (\$16/m<sup>2</sup>), costo de construcción (\$415/m<sup>2</sup>), costo de montacargas y salario del bodeguero, los cuales son prorrateados de acuerdo al uso, intervención y cantidad de utilización:

Tabla 157: Costos de almacenamiento de los artículos.

Materiales	% montacargas	% Salario	Costo % montacargas	% Salario	Costo terreno por unidad de manejo	Costo montacargas /5 años	Costo de terreno (m2)/ 5años	Salario (4 meses)
Envase litro (48/paquete)	5.00%	7.00%	\$360.00	\$58.80	\$12.45	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Envase galón (21/paquete)	5.00%	7.00%	\$360.00	\$58.80	\$14.75	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Bolsas 1kg (2000/caja)	3.00%	5.00%	\$216.00	\$42.00	\$15.84	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Bolsas 5kg (1000/caja)	3.00%	5.00%	\$216.00	\$42.00	\$15.84	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Bolsas 25kg (500/caja)	3.00%	5.00%	\$216.00	\$42.00	\$15.84	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Rollo de viñeta (Rollo)	7.00%	9.00%	\$504.00	\$75.60	\$0.57	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Cajas para aceite (24/paquete)	2.00%	1.00%	\$144.00	\$8.40	\$4.15	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Cajas para torta (24/paquete)	2.00%	1.00%	\$144.00	\$8.40	\$6.22	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Rollo de cinta (Rollo)	0.00%	1.00%	\$0.00	\$8.40	\$1.58	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Tapon para litro (4000/caja)	0.00%	1.00%	\$0.00	\$8.40	\$10.56	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Tapon para galon (3000/caja)	0.00%	1.00%	\$0.00	\$8.40	\$10.56	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
Fruto de Nim (saco)	70.00%	57.00%	\$5,040.00	\$478.80	\$2.29	\$7,200.00	\$86.20	\$840.00
	100.00%	100.00%				\$7,200.00	\$86.20	\$840.00

Fuente: Elaboración propia

Determinación de los Costos unitarios de productos adquiridos (c) por unidad de compra, obtenidos directamente de los proveedores de Materia prima y materiales.

Tabla 158: Costos unitarios y Unidades de compra de materias primas.

Materiales	Costo unitario	Cantidad por unidad de compra	Costo / unidad de compra
Envase litro (48/paquete)	\$0.0963	48	\$4.6224
Envase galón (21/paquete)	\$0.2449	21	\$5.1429
Bolsas 1kg (2000/caja)	\$0.0106	2000	\$21.1440
Bolsas 5kg (1000/caja)	\$0.0529	1000	\$52.8600
Bolsas 25kg (500/caja)	\$0.2643	500	\$132.1500
Rollo de viñeta (Rollo)	\$0.0185	2500	\$46.2500
Cajas para aceite (24/paquete)	\$0.3812	24	\$9.1488
Cajas para torta (24/paquete)	\$0.4215	24	\$10.1160
Rollo de cinta (Rollo)	\$7.0000	1	\$7.0000
Tapon para litro (4000/caja)	\$0.0116	4000	\$46.4000
Tapon para galon (3000/caja)	\$0.0140	3000	\$42.0000
Fruto de Nim (1 kg)	\$0.2600	45.45	\$11.8170

Fuente: Elaboración propia

Al efectuar los cálculos según las formulas, se obtiene lo siguiente:

Tabla 159: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2009.

LOTE ECONOMICO 2009 - AÑO DE MAYOR PRODUCCION											
Material	Cantidad a Utilizar (s) en 4 meses	Peso (Kg)	Costo de Hacer pedido (A)	Costo de almacenar los articulos (i)	Costo unitario del producto adquirido (c)	Cantidad Optima de pedido (q)	Costo optimo de pedido (C)	# de pedidos en año	Tiempo entre pedido (años)	Tiempo entre pedido (meses)	Tiempo entre pedido (días)
Envase litro (48/paquete)	39.53	0.00	\$82.55	\$12.45	\$4.62	22.90	\$467.69	1.73	0.579	2.317	53.299
Envase galón (21/paquete)	7.69	0.00	\$82.55	\$14.75	\$5.14	9.28	\$176.41	0.83	1.206	4.825	110.986
Bolsas 1kg (2000/caja)	3.35	0.00	\$82.55	\$15.84	\$21.14	5.91	\$164.43	0.57	1.764	7.056	162.281
Bolsas 5kg (1000/caja)	0.48	0.00	\$82.55	\$15.84	\$52.86	2.23	\$60.67	0.21	4.667	18.668	429.354
Bolsas 25kg (500/caja)	0.08	0.00	\$82.55	\$15.84	\$132.15	0.89	\$24.27	0.09	11.667	46.669	1073.385
Rollo de viñeta (Rollo)	1.86	0.00	\$82.55	\$0.57	\$20.00	23.20	\$50.30	0.08	12.507	50.028	1150.655
Cajas para aceite (24/paquete)	6.62	0.00	\$82.55	\$4.15	\$9.15	16.24	\$127.95	0.41	2.451	9.805	225.521
Cajas para torta (24/paquete)	17.22	0.00	\$82.55	\$6.22	\$10.12	21.37	\$307.14	0.81	1.241	4.966	114.213
Rollo de cinta (Rollo)	0.17	0.00	\$82.55	\$1.58	\$7.00	4.25	\$7.95	0.04	24.523	98.091	2256.086
Tapon para litro (4000/caja)	0.47	0.00	\$82.55	\$10.56	\$46.40	2.72	\$50.76	0.17	5.741	22.966	528.211
Tapon para galon (3000/caja)	0.05	0.00	\$82.55	\$10.56	\$42.00	0.92	\$11.95	0.06	17.041	68.165	1567.797
Fruto de Nim (saco)	1195.78	0.00	\$10.00	\$2.29	\$11.82	102.24	\$14,364.43	11.70	0.086	0.342	7.866

Fuente: Elaboración propia

Tabla 160: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2010.

LOTE ECONOMICO 2010 - AÑO DE MAYOR PRODUCCION											
Material	Cantidad a Utilizar (s) en 4 meses	Peso (Kg)	Costo de Hacer pedido (A)	Costo de almacenar los articulos (i)	Costo unitario del producto adquirido (c)	Cantidad Optima de pedido (q)	Costo optimo de pedido (C)	# de pedidos en año	Tiempo entre pedido (años)	Tiempo entre pedido (meses)	Tiempo entre pedido (días)
Envase litro (48/paquete)	80.46	0.00	\$82.55	\$12.45	\$4.62	32.67	\$778.51	2.46	0.406	1.624	37.357
Envase galón (21/paquete)	15.66	0.00	\$82.55	\$14.75	\$5.14	13.24	\$275.78	1.18	0.846	3.382	77.789
Bolsas 1kg (2000/caja)	6.82	0.00	\$82.55	\$15.84	\$21.14	8.43	\$277.73	0.81	1.236	4.945	113.741
Bolsas 5kg (1000/caja)	0.97	0.00	\$82.55	\$15.84	\$52.86	3.19	\$101.97	0.31	3.271	13.084	300.931
Bolsas 25kg (500/caja)	0.16	0.00	\$82.55	\$15.84	\$132.15	1.27	\$40.79	0.12	8.177	32.710	752.328
Rollo de viñeta (Rollo)	3.78	0.00	\$82.55	\$0.57	\$20.00	33.10	\$94.36	0.11	8.766	35.065	806.487
Cajas para aceite (24/paquete)	13.48	0.00	\$82.55	\$4.15	\$9.15	23.16	\$219.44	0.58	1.718	6.872	158.066
Cajas para torta (24/paquete)	35.04	0.00	\$82.55	\$6.22	\$10.12	30.49	\$544.25	1.15	0.870	3.480	80.051
Rollo de cinta (Rollo)	0.35	0.00	\$82.55	\$1.58	\$7.00	6.06	\$12.08	0.06	17.188	68.751	1581.276
Tapon para litro (4000/caja)	0.97	0.00	\$82.55	\$10.56	\$46.40	3.89	\$85.83	0.25	4.024	16.097	370.220
Tapon para galon (3000/caja)	0.11	0.00	\$82.55	\$10.56	\$42.00	1.31	\$18.43	0.08	11.944	47.776	1098.859
Fruto de Nim (saco)	2434.15	0.00	\$10.00	\$2.29	\$11.82	145.87	\$29,098.07	16.69	0.060	0.240	5.513

Fuente: Elaboración propia



Tabla 161: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2011.

LOTE ECONOMICO 2011 - AÑO DE MAYOR PRODUCCION											
Material	Cantidad a Utilizar (s) en 4 meses	Peso (Kg)	Costo de Hacer pedido (A)	Costo de almacenar los articulos (i)	Costo unitario del producto adquirido (c)	Cantidad Optima de pedido (q)	Costo optimo de pedido (C)	# de pedidos en año	Tiempo entre pedido (años)	Tiempo entre pedido (meses)	Tiempo entre pedido (días)
Envase litro (48/paquete)	170.73	0.00	\$82.55	\$12.45	\$4.62	47.59	\$1,381.49	3.59	0.279	1.115	25.645
Envase galón (21/paquete)	33.22	0.00	\$82.55	\$14.75	\$5.14	19.28	\$455.30	1.72	0.580	2.322	53.401
Bolsas 1kg (2000/caja)	14.47	0.00	\$82.55	\$15.84	\$21.14	12.28	\$500.50	1.18	0.849	3.395	78.081
Bolsas 5kg (1000/caja)	2.07	0.00	\$82.55	\$15.84	\$52.86	4.64	\$182.80	0.45	2.245	8.982	206.584
Bolsas 25kg (500/caja)	0.33	0.00	\$82.55	\$15.84	\$132.15	1.86	\$73.12	0.18	5.614	22.455	516.460
Rollo de viñeta (Rollo)	8.01	0.00	\$82.55	\$0.57	\$20.00	48.22	\$187.70	0.17	6.018	24.071	553.639
Cajas para aceite (24/paquete)	28.61	0.00	\$82.55	\$4.15	\$9.15	33.74	\$401.72	0.85	1.179	4.718	108.510
Cajas para torta (24/paquete)	74.36	0.00	\$82.55	\$6.22	\$10.12	44.42	\$1,028.67	1.67	0.597	2.389	54.954
Rollo de cinta (Rollo)	0.75	0.00	\$82.55	\$1.58	\$7.00	8.83	\$19.23	0.08	11.799	47.196	1085.517
Tapon para litro (4000/caja)	2.05	0.00	\$82.55	\$10.56	\$46.40	5.66	\$154.83	0.36	2.762	11.050	254.149
Tapon para galon (3000/caja)	0.23	0.00	\$82.55	\$10.56	\$42.00	1.91	\$29.90	0.12	8.199	32.798	754.347
Fruto de Nim (saco)	5165.22	0.00	\$10.00	\$2.29	\$11.82	212.49	\$61,523.54	24.31	0.041	0.165	3.785

Fuente: Elaboración propia

Tabla 162: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2012.

LOTE ECONOMICO 2012 - AÑO DE MAYOR PRODUCCION											
Material	Cantidad a Utilizar (s) en 4 meses	Peso (Kg)	Costo de Hacer pedido (A)	Costo de almacenar los articulos (i)	Costo unitario del producto adquirido (c)	Cantidad Optima de pedido (q)	Costo optimo de pedido (C)	# de pedidos en año	Tiempo entre pedido (años)	Tiempo entre pedido (meses)	Tiempo entre pedido (días)
Envase litro (48/paquete)	348.98	0.00	\$82.55	\$12.45	\$4.62	68.04	\$2,459.89	5.13	0.195	0.780	17.938
Envase galón (21/paquete)	67.91	0.00	\$82.55	\$14.75	\$5.14	27.57	\$755.89	2.46	0.406	1.624	37.352
Bolsas 1kg (2000/caja)	29.58	0.00	\$82.55	\$15.84	\$21.14	17.56	\$903.51	1.68	0.594	2.375	54.615
Bolsas 5kg (1000/caja)	4.23	0.00	\$82.55	\$15.84	\$52.86	6.64	\$328.47	0.64	1.571	6.282	144.497
Bolsas 25kg (500/caja)	0.68	0.00	\$82.55	\$15.84	\$132.15	2.65	\$131.39	0.25	3.927	15.706	361.242
Rollo de viñeta (Rollo)	16.38	0.00	\$82.55	\$0.57	\$20.00	68.94	\$366.81	0.24	4.209	16.837	387.247
Cajas para aceite (24/paquete)	58.48	0.00	\$82.55	\$4.15	\$9.15	48.24	\$735.12	1.21	0.825	3.300	75.898
Cajas para torta (24/paquete)	152.00	0.00	\$82.55	\$6.22	\$10.12	63.50	\$1,932.78	2.39	0.418	1.671	38.438
Rollo de cinta (Rollo)	1.53	0.00	\$82.55	\$1.58	\$7.00	12.63	\$30.72	0.12	8.253	33.012	759.275
Tapon para litro (4000/caja)	4.19	0.00	\$82.55	\$10.56	\$46.40	8.09	\$279.75	0.52	1.932	7.729	177.767
Tapon para galon (3000/caja)	0.48	0.00	\$82.55	\$10.56	\$42.00	2.73	\$48.75	0.17	5.735	22.941	527.634
Fruto de Nim (saco)	10557.59	0.00	\$10.00	\$2.29	\$11.82	303.79	\$125,454.04	34.75	0.029	0.115	2.647

Fuente: Elaboración propia

Tabla 163: Lote Económico de Compra (LEO) del año 2013.

LOTE ECONOMICO 2013 - AÑO DE MAYOR PRODUCCION											
Material	Cantidad a Utilizar (s) en 4 meses	Peso (Kg)	Costo de Hacer pedido (A)	Costo de almacenar los articulos (i)	Costo unitario del producto adquirido (c)	Cantidad Optima de pedido (q)	Costo optimo de pedido (C)	# de pedidos en año	Tiempo entre pedido (años)	Tiempo entre pedido (meses)	Tiempo entre pedido (días)
Envase litro (48/paquete)	348.98	0.00	\$82.55	\$12.45	\$4.62	68.04	\$2,459.89	5.13	0.195	0.780	17.938
Envase galón (21/paquete)	67.91	0.00	\$82.55	\$14.75	\$5.14	27.57	\$755.89	2.46	0.406	1.624	37.352
Bolsas 1kg (2000/caja)	29.58	0.00	\$82.55	\$15.84	\$21.14	17.56	\$903.51	1.68	0.594	2.375	54.615
Bolsas 5kg (1000/caja)	4.23	0.00	\$82.55	\$15.84	\$52.86	6.64	\$328.47	0.64	1.571	6.282	144.497
Bolsas 25kg (500/caja)	0.68	0.00	\$82.55	\$15.84	\$132.15	2.65	\$131.39	0.25	3.927	15.706	361.242
Rollo de viñeta (Rollo)	16.38	0.00	\$82.55	\$0.57	\$20.00	68.94	\$366.81	0.24	4.209	16.837	387.247
Cajas para aceite (24/paquete)	58.48	0.00	\$82.55	\$4.15	\$9.15	48.24	\$735.12	1.21	0.825	3.300	75.898
Cajas para torta (24/paquete)	152.00	0.00	\$82.55	\$6.22	\$10.12	63.50	\$1,932.78	2.39	0.418	1.671	38.438
Rollo de cinta (Rollo)	1.53	0.00	\$82.55	\$1.58	\$7.00	12.63	\$30.72	0.12	8.253	33.012	759.275
Tapon para litro (4000/caja)	4.19	0.00	\$82.55	\$10.56	\$46.40	8.09	\$279.75	0.52	1.932	7.729	177.767
Tapon para galon (3000/caja)	0.48	0.00	\$82.55	\$10.56	\$42.00	2.73	\$48.75	0.17	5.735	22.941	527.634
Fruto de Nim (saco)	10557.59	0.00	\$10.00	\$2.29	\$11.82	303.79	\$125,454.04	34.75	0.029	0.115	2.647

Fuente: Elaboración propia

#### 10.14. Logística de recolección

##### RECOLECCIÓN DE LA SEMILLA

- Se recoge semilla de 10 árboles como mínimo; los árboles de recolección deben estar separados como mínimo 25 metros.
- Se recogen los frutos maduros, amarillo-grisáceos. Deben evitarse los frutos marrones, completamente verdes o dañados, ya que esto podría afectar la calidad del insecticida.
- Se recogen los frutos directamente del árbol. No se recogen los frutos caídos. Se extiende una cubierta sobre el terreno debajo del árbol para evitar el contacto con el suelo.
- De cada fuente de semilla deben recogerse aproximadamente 120 Kg. de fruto con pulpa, lo que corresponde a 165 litros (esto equivale aproximadamente a 24 Kg. de huesos o semillas limpios, o sea unos 48.000 huesos o semillas).
- Se recogen aproximadamente cantidades iguales de cada árbol (cuando se necesitan 120 Kg. y se pueden recolectar de 40 árboles, hay que recoger alrededor de  $120/40=3$  kg/árbol equivalentes a 4 litros/árbol).
- Se mantienen separados durante la recolección los frutos procedentes de diferentes árboles a fin de comprobar que las cantidades recogidas por árbol son aproximadamente iguales y comprobar el número de árboles en que se ha hecho la recolección.
- Finalmente, se mezclan cuidadosamente los frutos de todos los árboles para formar un conjunto (las recolecciones de un solo árbol no se envían para ensayos de procedencias en la red).
- Se utilizan etiquetas de identificación en todas las etapas de manipulación (una etiqueta dentro de la bolsa y otra fuera, incluyendo

en la etiqueta: nombre de la fuente de semilla, número de árboles de la recolección, cantidad recogida, fechas de recolección, la numeración respectiva de cada saco)<sup>7</sup>.

Método de Muestreo a Utilizar

Se utilizara el muestreo aleatorio sistemático.

La filosofía del muestro sistemático es la siguiente: supongamos que se va a seleccionar una muestra de tamaño n de una lista de N elementos. Una manera sencilla de hacer esta elección es elegir un intervalo apropiado y seleccionar los elementos iguales a lo largo de la lista. El punto de arranque para este proceso debe ser elegido de manera aleatoria. En otras palabras, en el muestreo sistemático se toman los elementos de la muestra en intervalos fijos y el punto de partida se elige aleatoriamente. Tales intervalos pueden ser cada determinada cantidad de: artículos, tiempo, longitud o área. Para nuestros propósitos la base para la selección de estos intervalos será el tiempo.

El muestreo sistemático es útil porque:

- Es más fácil de llevarse a cabo en el campo y por lo tanto está menos expuesto a errores de selección.
- Puede proporcionar más información por unidad de costo que el irrestricto aleatorio.
- Logra mayor representatividad cuando los elementos de la población no están ordenados en forma aleatoria, sino que están ordenados de acuerdo con alguna característica que está relacionada con las variables de interés.

## FORMACIÓN DEL LOTE Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Formas de recolección de la materia prima:

La empresa se encargara de la recolección de la materia prima para eso se determinara lo siguiente:

Frecuencia de compra: 3 pedidos mensuales cada 8 días.

Tabla 164: Lugar de recolección de MP

Lugar	Cantidad de Árboles
1. Tecoluca, Ctón. Granzazo. Cooperativa APRAINORES.	3,000
2. Tecoluca, Ctón. Guajoyo. Cooperativa APRAINORES.	3,750

---

<sup>7</sup> <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC614S/AC614S01.htm>

3. Tecoluca, Ctón. Miramar. Cooperativa APRAINORES.	4,500
4. Tecoluca, Ctón. San Bartolo. Cooperativa APRAINORES.	6,000
5. Tecoluca, Ctón. Santa Marta. Cooperativa APRAINORES.	2,250
6. Tecoluca, Ctón. El Naranjo. Cooperativa APRAINORES.	3,000
7. Tecoluca, Ctón. Puernave. Cooperativa APRAINORES.	6,000
8. Tecoluca, Ctón. Marranitos. Cooperativa APRAINORES.	6,750

Cantidad a comprar: 103 sacos por pedido.

**Hora:** La hora de carga del pick up será a las 6:00 am a 8:00 am.

El abastecimiento de la materia prima será realizar por medio de un pick up propiedad de la empresa, además se tienen las siguientes condiciones:

1. **Los lotes deben ser homogéneos.** Es decir, las unidades que forman un lote en particular deben haber sido obtenidas bajo condiciones similares en cuanto a que sean del mismo grupo de árboles o plantación y además que se respete el tiempo de cosecha (fechas). De esa manera, cuando se forme un pedido o embarque es mejor inspeccionar cada lote individual y evitar aplicar la inspección a todo el pedido después de que se han mezclado lotes.

2. **Los lotes deben ser formados de manera que no compliquen el manejo de materiales del proveedor y del cliente.** Todos los artículos de los lotes deben ser empaquetados y embarcados con un mínimo de riesgo y de forma que la selección de unidades de la muestra sea relativamente fácil.

3. Con las reservas del caso, otra recomendación es: **los lotes deben ser tan grandes como sea posible.** Esto debido al menor costo y mayor eficiencia de la inspección, ya que en los lotes grandes es necesario inspeccionar menos proporcionalmente que con los lotes pequeños, y además los planes resultantes a partir de tamaños de lote grande tienen mayor poder de detectar los lotes de mala calidad.

Se deberá considerar también que con los lotes muy grandes se aumenta el costo de inventarios, el tiempo de ciclo y disminuye la capacidad de detectar con oportunidad las anomalías en calidad.

### **Tipo de muestreo a utilizar**

Será utilizado el muestreo por atributos debido a que en estos planes se extrae aleatoriamente una muestra de un lote y cada elemento de la muestra es clasificada de acuerdo a ciertos atributos como aceptable o defectuosa. Si el número de elementos que se encuentran defectuosos es menor o igual que un cierto número predefinido, entonces el lote es aceptado; en caso de que sea mayor, entonces el lote es rechazado.

### **Tipo de plan a ocupar**

### **Se ocupará el muestreo doble**

Se ocupara el muestreo doble ya que se requiere producir diferentes calidades del producto, además debido a que la misma materia prima es altamente perecedera y es muy susceptible de que si existe disminución en la calidad de la misma también se vea afectada la calidad del producto terminado, también es de recordar que no serán semillas que se destinen al consumo humano y por lo tanto dejar pasar semillas ligeramente dañadas no pone en riesgo la salud pública, pero es necesario determinar un buen control de calidad de la materia prima como parte del sistema de gestión integral de la calidad de la planta desde el inicio del ingreso de la materia prima.

La idea del plan de muestreo doble es tomar una primera muestra de tamaño más pequeño que un plan simple para detectar los lotes muy buenos o los muy malos, y si en la primera muestra no se puede decidir si aceptar o rechazar porque la cantidad de unidades defectuosas ni es muy pequeña ni muy grande, entonces se toma una segunda muestra para decidir si aceptar o rechazar tomando en cuenta las unidades defectuosas encontradas en las dos muestras. De esta manera, un plan de muestreo doble está definido por

$N$  = tamaño de lote

$n_1$  = tamaño de la primera muestra

$c_1$  = número de aceptación para la primera muestra

$n_2$  = tamaño de la segunda muestra

$c_2$  = número de aceptación para las dos muestra

Se ocupara un plan de muestreo distinto para cada uno de los años de análisis, ya que las cantidades a considerar para la producción del insecticida varían año con año y dependen grandemente del lote económico de compra. En seguida se presentan los resultados del lote económico de compra para cada uno de los años de análisis (2009-2013), así como los respectivos planes de muestreo:

Tabla 165: Lote económico de compra y Planes de muestreo de aceptación

Año	Tiempo entre pedido (días)	Cantidad Optima de pedido (Sacos)	Lote (semillas), N	Muestra 1 (semillas), n1	Numero de Aceptación 1 (semillas), c1	Muestra 2 (semillas), n2	Numero de Aceptación 2 (semillas), c2
2009	7.87	102.24	1300	55	4	45	7
2010	5.51	145.87	2600	110	8	90	14
2011	3.78	212.49	5600	220	10	180	28
2012	2.65	303.79	11500	440	14	360	56
2013	2.65	303.79	11500	440	14	360	56

Fuente: Elaboración propia

### Curva característica de Operación para los años 2009-2013.

Para la realización de la curva característica de operación se ha utilizado además de los datos de la tabla anteriormente presentada la siguiente fórmula:

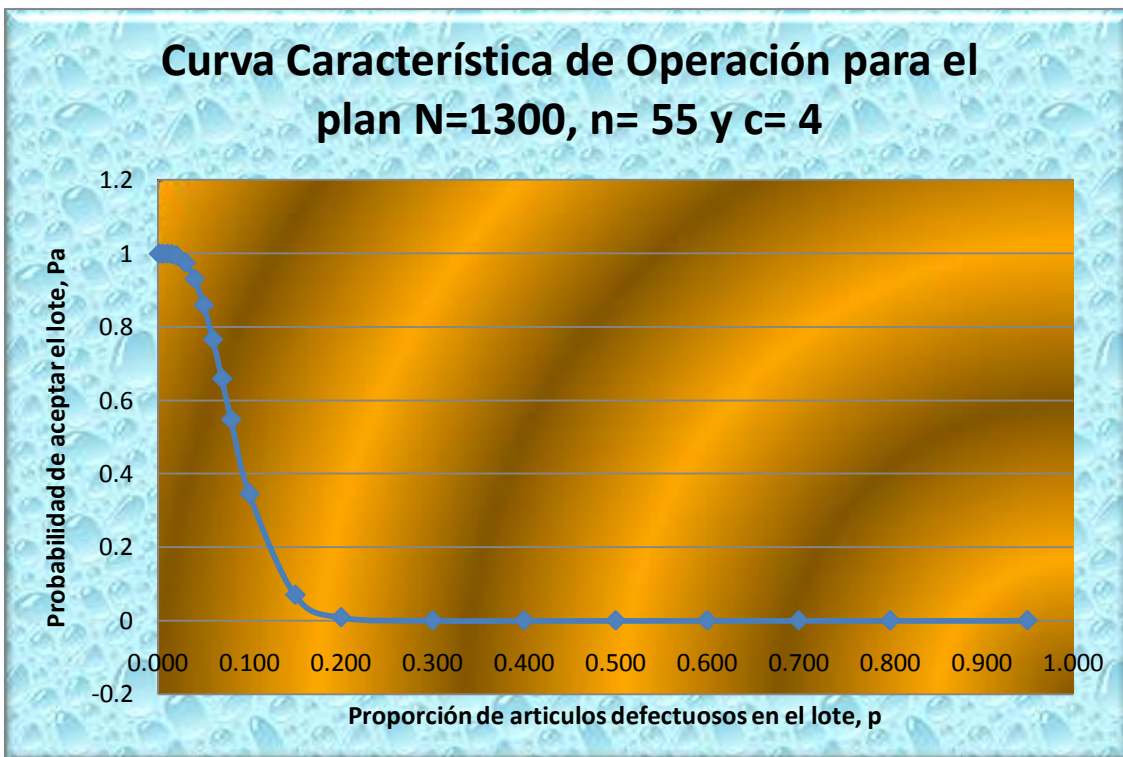
$$P(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad k = 0, 1, 2, \dots, n$$

### Plan año 2009

Proporc. art. defect. en el lote (p)	Probabilidad de aceptación (Pa)
--------------------------------------	---------------------------------

0.001	1
0.005	0.99999117
0.010	0.99977048
0.015	0.99858332
0.020	0.99514463
0.030	0.9755598
0.040	0.93149518
0.050	0.86034699
0.060	0.76666476
0.070	0.65928283
0.080	0.54802396
0.100	0.34514827
0.150	0.06980115
0.200	0.00865083
0.300	4.1919E-05
0.400	4.7667E-08
0.500	1.0237E-11
0.600	2.3606E-16
0.700	1.8232E-22
0.800	3.207E-31
0.950	1.2387E-61

Fuente: Elaboración propia

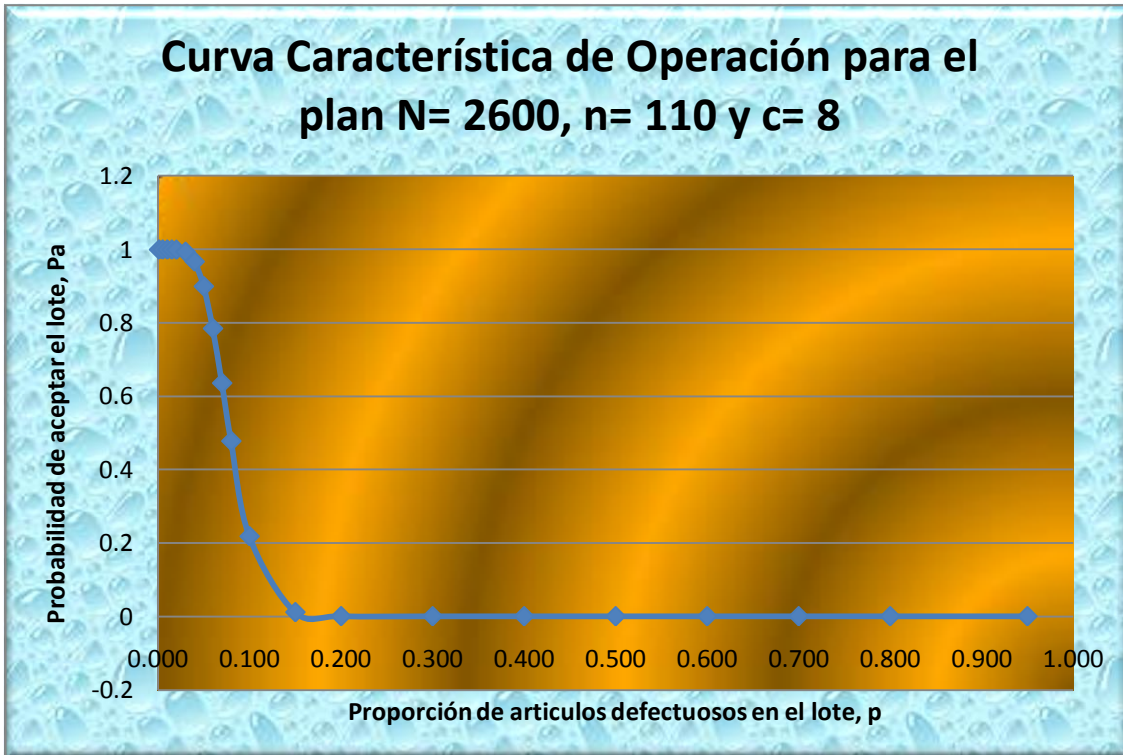


Fuente: Elaboración propia

**Plan año 2010**

Proporc. art. defect. en el lote (p)	Probabilidad de aceptación (Pa)
0.001	1
0.005	0.99999999
0.010	0.99999813
0.015	0.9999543
0.020	0.99961317
0.030	0.99397488
0.040	0.96729597
0.050	0.89982466
0.060	0.78492859
0.070	0.6359453
0.080	0.4777825
0.100	0.21798559
0.150	0.01115248
0.200	0.00019385
0.300	5.1718E-09
0.400	7.132E-15
0.500	3.4189E-22
0.600	1.8652E-31
0.700	1.1331E-43
0.800	3.5542E-61
0.950	5.382E-122

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

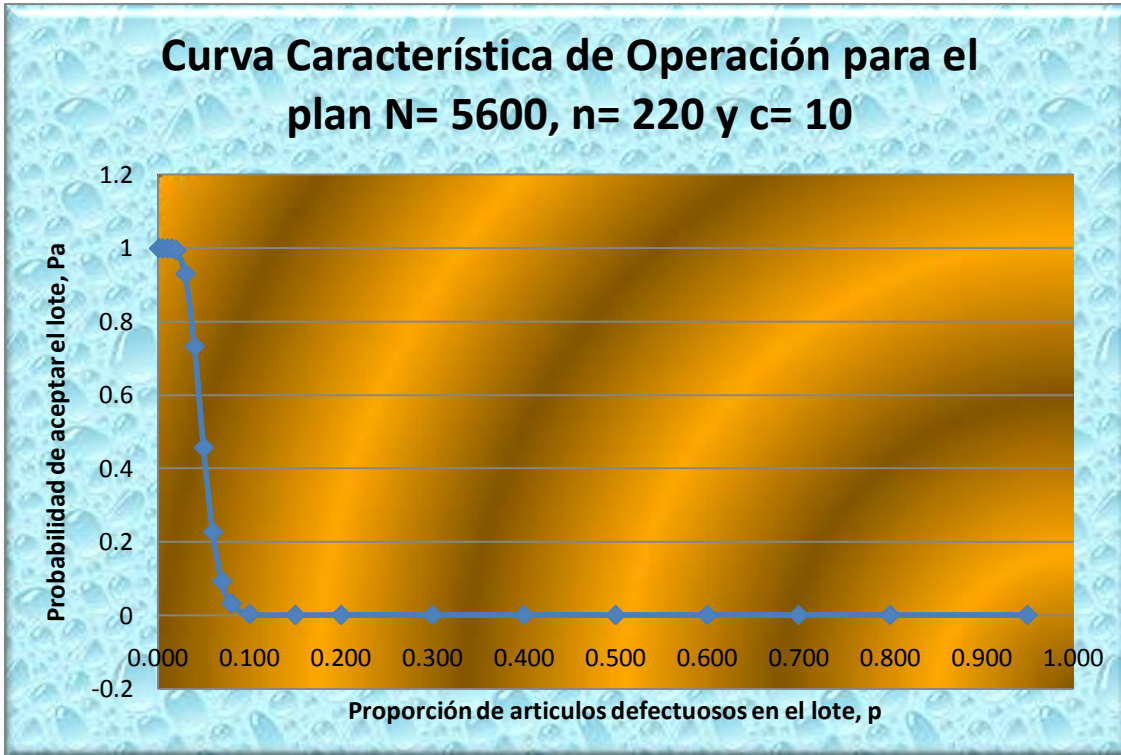
#### Plan año 2011

Proporc. art. defect. en el lote (p)	Probabilidad de aceptación (Pa)
0.001	1
0.005	0.99999998
0.010	0.9999832
0.015	0.99943757
0.020	0.99481804
0.030	0.93047016
0.040	0.7323007
0.050	0.45681607
0.060	0.22679975
0.070	0.09214179
0.080	0.0315523
0.100	0.00243725
0.150	6.9746E-07
0.200	3.3302E-11
0.300	1.165E-21
0.400	1.7316E-34
0.500	3.7043E-50
0.600	1.0054E-69



0.700	2.6894E-95
0.800	1.063E-131
0.950	2.169E-257

Fuente: Elaboración propia



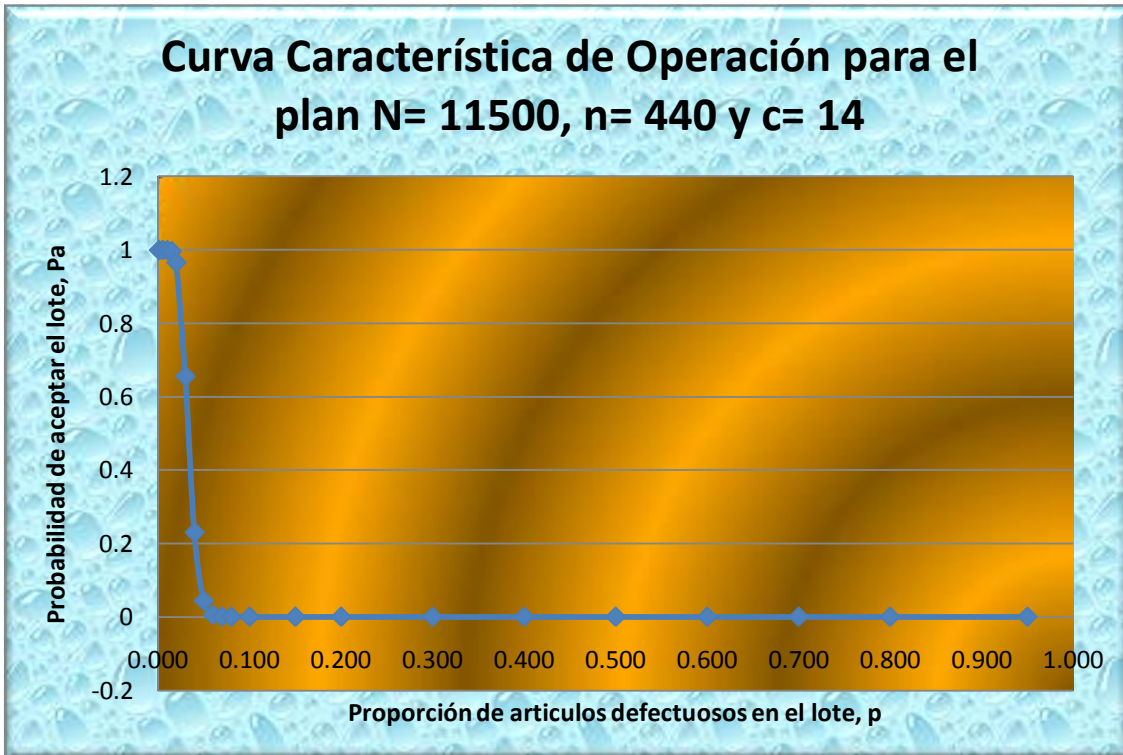
Fuente: Elaboración propia

**Plan año 2012 y 2013**

Proporc. art. defect. en el lote (p)	Probabilidad de aceptación (Pa)
0.001	1
0.005	0.99999999
0.010	0.99994896
0.015	0.99685831
0.020	0.96616066
0.030	0.65584646
0.040	0.23019352
0.050	0.04371753
0.060	0.00512261
0.070	0.00041194
0.080	2.4512E-05
0.100	4.2777E-08
0.150	2.9013E-16

0.200	9.2956E-26
0.300	5.0465E-48
0.400	8.3227E-75
0.500	3.455E-107
0.600	2.283E-147
0.700	1.17E-199
0.800	7.291E-274
0.950	0

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

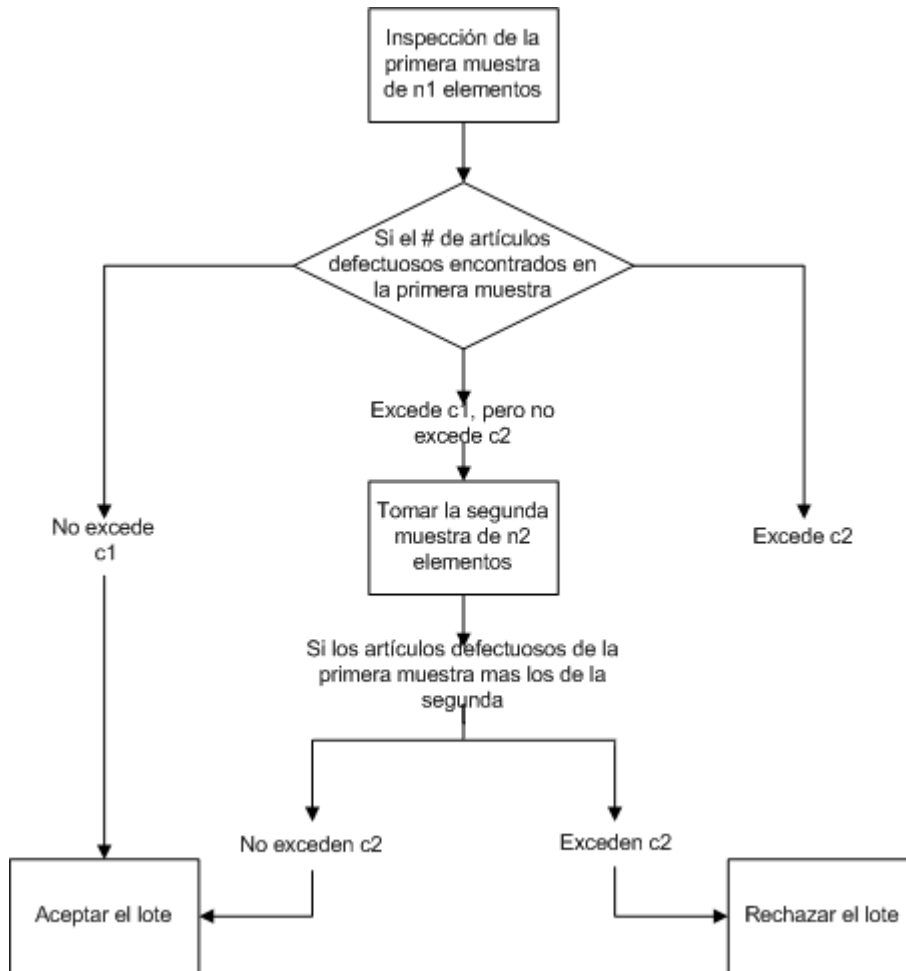
Según el año correspondiente se formaran los lotes  $N$  respectivos, así mismo también se tomaran las muestras correspondientes  $n_1$  y su respectivo número de aceptación  $c_1$ , igualmente se deberá tomar una segunda muestra  $n_2$  (en caso de ser necesario) con su número respectivo de aceptación  $c_2$ ; del lote  $N$  se toma la muestra  $n_1$  y con base a la información aportada por esta primera muestra se toma una de las tres decisiones siguientes:

1. Aceptar el lote, cuando la cantidad de materia prima arruinada (defectuosa) sea menor o igual  $c_1$ .
2. Rechazar el lote, cuando la cantidad de materia prima arruinada (defectuosa) sea mayor  $c_2$ .
3. Tomar una segunda muestra de  $n_2$ , cuando el número de elementos defectuosos detectados en la primera muestra sea  $c_1$  pero no exceda de  $c_2$ . Si al sumar la cantidad de unidades defectuosas en las dos muestras, esta

no es mayor que  $c_2$ , el lote es aceptado, pero si es mayor que  $c_2$ , entonces el lote es rechazado.

4. Se podrá optar por aceptar el lote si el número de elementos defectuosos es mayor de  $c_2$ , pero con la salvedad que el lote completo se comprara a un precio por lo menos el 50% menor al pactado con el proveedor inicialmente.

Ilustración 21: Esquema de plan de muestreo doble.



Fuente: Calidad Total y Productividad. Humberto Gutiérrez Pulido.

Tabla 166: Planes de Muestreo Alternativos

Esquema	Esquema en número de semillas	Esquema en peso de semillas en Kg.	Esquema en peso de semillas en Ton.	Esquema en peso de semillas en lbs.
1	N=1,000, n=100	N=1, n=0.1	N=.001, n=0.00010	N=2.205, n=0.2205
2	N=10,000, n=1000.	N=10, n=1	N=.010, n=0.0010	N=22.05, n=2.205

3	N=100,000, n=10,000	N=100, n=10	N=.100, n=0.010	N=220.5, n=22.05
4	N=1,000,000, n=100,000	N=1,000, n=100	N=1, n=0.1	N=2205, n=220.5
5	N=10,000,000, n=1,000,000	N=10,000, n=1000	N=10, n=1	N=22050, n=2205

Fuente: Elaboración propia.

## 10.15. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

### 10.15.1. Exterior a la planta

Primeramente se tiene que para el suministro de materiales que la planta requiere, el proveedor llega en su vehículo a la empresa los cuales son camiones de diferente tonelaje.

Seguidamente para el despacho de productos terminados, se tiene la opción de que el cliente puede llegar a traer sus productos considerando siempre Camión o Pick Up, lo que además se puede realizar con los vehículos propios de la empresa en que los vendedores saldrán a repartir el producto diariamente.

Por lo tanto, las características de cada forma de transporte son variables, dependiendo de las cantidades a transportar ya sea de materia prima o productos terminados.

### CAMION DE 10 TON



<b>Potencia Máx.</b>	240 H.P
<b>Torque Máx.</b>	890 N.m. @ 1,600 rpm
<b>Dirección</b>	Sistema de dirección Hidráulica.
<b>Diámetro de Giro</b>	23,5 m
<b>Frenos</b>	Sistema neumático dividido, independiente adelante y atrás. Freno de parqueo tipo resorte, aplicado a las ruedas traseras. Freno auxiliar de ahogo.
<b>Suspensión</b>	Sistema simétrico longitudinal con hojas de resorte semi-elípticas con amortiguadores telescópicos de doble efecto, adelante y resorte auxiliar atrás.
<b>Pesos</b>	Peso neto 6,820 Kg Capacidad de carga 10,000 Kg (incluye el peso estimado de la carrocería) Peso bruto 16,820 Kg

<b>Dimensiones</b>	Largo x Ancho x Alto: 8,520 x 2,470 x 2,780 m Trocha (Del./Tras.): 1,914 / 1,847 m Distancia entre ejes: 6,40 m Distancia mínima al piso: 250 mm
<b>Llantas</b>	10,00-20, 16 ply; Rin 7,50V-20; Opcional 11,00-20,16

## CAMION DE 2 TON



2 Toneladas de capacidad de carga (incluye carrocería, carga líquida y ocupantes), mayor que cualquier vehículo de llanta sencilla atrás. Ideal para la distribución en la ciudad por su agilidad y facilidad de estacionamiento en espacios reducidos. Además cumple con los controles de capacidad de pesos y ejes en ciudades que tengan restricciones de más de 3 toneladas o doble llanta atrás.

### 10.15.2. Interior a la Planta

El Manejo de Materiales como parte fundamental dentro de la planta, implica la instalación y utilización de herramientas que brinden seguridad al personal, además de mejorar y facilitar los transportes de materiales y su apropiado almacenamiento.

Para adecuar el manejo de materiales a las necesidades es de vital importancia establecer los criterios de evaluación que serán tomados y fundamentar estos para tomar una decisión correcta.

Para evaluar dentro de una empresa el tipo requerido de manejo, se toma como el criterio fundamental la reducción de los costos de producción, permitidos mediante un adecuado manejo de materiales.

- **UTILIZACION DEL MANEJO DE MATERIALES**

En la empresa existe una bodega de materia prima, que requiere periódicamente mantener y surtir su inventario de productos en existencia, por lo que para surtir dicho almacén es necesario llevar los materiales del área de recibo hacia este, utilizando para ello cierta clase de equipo en los cuales son transportados.

Es de mencionar que existen variedad de equipos de manejo los cuales son empleados dependiendo de la forma del material, tamaño y peso de estos.

También es utilizado el manejo para llevar el material de la bodega de materia prima hacia el área de producción, y además de producción hacia la bodega de producto terminado.

El manejo de materiales también es necesario en el área de producción, estos es entre los puestos de trabajo.

- **EQUIPO UTILIZADO EN EL MANEJO DE MATERIALES**

Existen diversos tipos de equipo que se utiliza para transportar el material en la planta y entre puestos de trabajo, de almacén de MP a producción y de producción a bodega de producto terminado.

Muchas veces es más útil el traslado de piezas manualmente, pero en otras ocasiones será necesario equipo como carretillas y montacargas.

Existen muchos tipos de vehículos industriales, los que son utilizados para desarrollar un adecuado manejo de materiales de acuerdo a las necesidades para que se requiera.

El tipo de vehículos que es utilizado, es el que desarrolla funciones tanto horizontalmente, así como vertical, los cuales pueden ser clasificados en dos categorías:

- Operador Caminando
- Operador Montado

En la manipulación para manejo en producción y para los almacenamientos de materia prima, materiales y producto terminado dentro de la planta, son utilizados los siguientes equipos de manejo de materiales:

- Manualmente

Muchas veces se utiliza este tipo de manejo cuando el material tiene características que no se adecuan a ningún tipo de vehículo para manejarlo.

- Carros De Mano De Dos Ruedas

Está clasificado como forma de acción con operador caminando, se utiliza para cargas pequeñas, que tienen una forma más o menos cúbica, el cual tiene desplazamientos horizontales.



- Carros De Piso (Plataformas) De Cuatro Ruedas

Son también utilizados para cargas pequeñas, con formas más o menos cúbicas o planas para recorrer distancias algo cortas horizontalmente. En la utilización de este vehículo, las piezas o artículos son levantadas a mano para ponerlos sobre este, utilizados mayormente para mover materiales entre estaciones de trabajo.



● Palets o Tarimas

Sirven para el manejo de materiales y productos sobre este, apilados de tal forma que permite movilizar o almacenar un mayor número de artículos; las tarimas son movilizadas en montacargas y varían de tamaño.



● MONTACARGAS

Estos vehículos varían uso. Es todo dispositivo el movimiento de suministros, materiales o productos terminados, accionados por un motor eléctrico o de combustión interna. Utilizados para transportar cargas de gran peso dentro de la planta, los cuales se encuentran en gran variedad y para funciones con características diversas que se adaptan a los requerimientos fácilmente.

según la necesidad de mecánico empleado para



● Carretilla hidráulica

**Características generales**

**Empaque** Caja individual / Individual box

**Contenido** 1 Pza.

**Capacidad** 2.5 Ton

**Peso** 100Kg



### 10.15.3. Descripción específica del manejo en planta de insecticidas de nim

#### ● MANEJO DE RECIBO A BODEGA DE MATERIA PRIMA

Después de que las materias primas y materiales son descargados en el área de recibo, estos son llevados directamente a la bodega de Materia Prima y Materiales.

A continuación se diferencia cada uno de ellos:

- Los sacos de fruto de Nim se descargan manualmente hacia las tarimas puestas en muelle, luego son llevados en montacargas hacia los Rack Metálicos donde son ubicados en tres niveles.



- Los envases de Litro y Galón son empacados en bolsa son recibidos, al ser descargados se colocan manualmente en palet metálicos llevados al muelle de recibo para ser llevados con el montacargas hacia bodega de materia prima.





- Las bolsas para torta son recibidas en cajas y se trasladan al almacén con carretilla de dos ruedas para colocarlas en los estantes, al igual que los rollos de Cinta adhesiva y las cajas con tapones para envase de litro y galón.
- Los rollos de viñeta son recibidos sin empaque, pero estos son colocados directamente en el palet metálico, donde este es llevado por el montacargas hacia la bodega, de la misma forma son recibidos y almacenados los paquetes de cajas de cartón para aceite y torta de Nim.

● **MANEJO DE BODEGA DE MATERIA PRIMA HACIA PRODUCCIÓN**

- Todas las materias primas que se requieren para la producción diaria se van trasladando hacia el área de producción.
- Los Sacos de Fruto, se trasladan en las tarimas que se retiran de los rack, la cual se coloca en el puesto de operación de lavado de fruto para iniciar el proceso.
- Los envases se trasladan en paquetes colocados en palet metálico hacia la línea llenadora de envase, de igual manera se trasladan las cajas con bolsa para torta; estos materiales pueden ser transportados también en carretilla manual o carro hidráulico.
- Los paquetes de cajas de cartón son llevados al área de empaque, para la colocación de los productos, pudiendo ser trasladados en carretilla manual.



- Los rollos de viñeta, la cinta adhesiva y los tapones son llevados a los respectivos puestos de trabajo en las cantidades requeridas transportados en carro manual.

● **MANEJO DE MATERIAL EN PRODUCCION (puestos)**

El movimiento de la Materia Prima entre puestos de trabajo se realiza de acuerdo a la necesidad de la siguiente operación en el proceso de fabricación y de los tamaños de estas. Para ello se utilizan carros tipo estante, bandejas y elevadores para la operación de secado.



● **MANEJO DE PRODUCTOS TERMINADOS DE PRODUCCION HACIA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO**

Los productos terminados tanto aceite de Nim, así como la torta luego de ser empacados en cajas, son colocados en palet metálico, y el montacargas se encarga de transportarlo y almacenarlo, cuando el volumen de manejo lo requiera.



● **MANEJO DE BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO HACIA DESPACHO**

Igualmente por la forma de almacenamiento de los productos en cajas y colocadas en palets metálicos, y el montacargas se encarga de transportarlo hacia el área de despacho, y colocarlo en el transporte que llegara a los clientes.

## 10.16. SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

Para la selección de la maquinaria adaptable a las necesidades requeridas en el proceso, se realizó comparando las capacidades y costos de las mismas, llegando a determinar las siguientes maquinarias con sus respectivas características:

Tabla 167: Precios de Maquinarias utilizadas en el proceso y sus características principales.

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Capacidad (Kg/lt)/hr	Medidas
Lavadora de fruto	1	\$4,000.00	\$4,000.00	1200 kg	1.00x1.20x1
Despulpadora	1	\$1,045.00	\$1,045.00	1200 kg/hr	0.40x0.51x0.71
Lavadora de semilla	1	\$1,256.00	\$1,256.00	800 kg/h	1x1x0.85
Silo	2	\$1,758.31	\$3,516.62	300 kg/h (2.8 ton C/U)	1.85 dx2.00
Ventilador	2	\$1,185.66	\$2,371.32	6150 m3/h	
Descascarador	1	\$1,667.00	\$1,667.00	100 kg/hr	1.2x0.5x1.35
Prensa	1	\$7,850.00	\$7,850.00	200 Kg/hr	1.6x0.7x13.50
Filtro Prensa	1	\$387.04	\$387.04	50lt/hr	0.620x0.450x0.700
Mezcladora	1	\$9,900.00	\$9,900.00	480 kg/hr	0.600x0.450x0.600
Etiquetadora	1	\$1,122.03	\$1,122.03	600 etiquetas/hora	0.500x0.400x0.300
Elevador	1	\$2,000.00	\$2,000.00	2000 kg/hr	0.45x(4.5 largox 2.25 alto)

Fuente: Anexos 7. COTIZACIONES DE MAQUINARIA DE PRODUCCION

### ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL METODO DE SECADO

Algunas características en la etapa del secado que se deben de tener en cuenta para calcular el caudal de aire suministrado por el ventilador son: el contenido inicial de humedad de la semilla entre el 48 y 55%, el contenido final de humedad de la semilla seca debe estar entre 10 y 12%, y la temperatura del aire que pasa por los granos debe estar entre 45°C y 55°C (o menos).

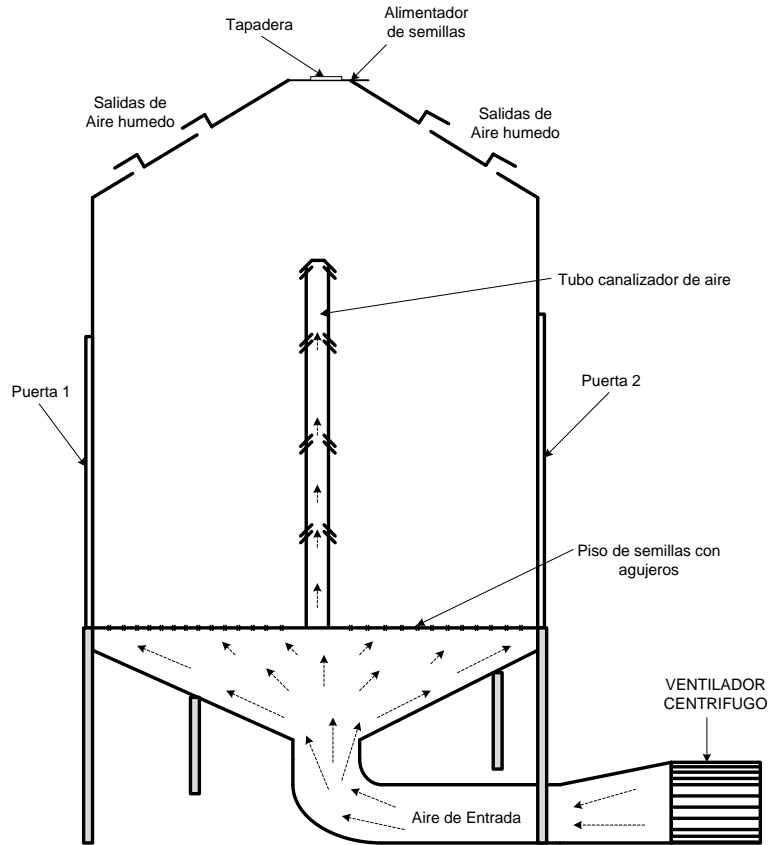


Ilustración 22: Esquema de una instalación típica de secado de semillas.

### Calculo del flujo másico de aire que pasa a través de las semillas

Es importante conocer cuál debe ser el flujo de masa de aire  $mal$  que se necesita para extraer la humedad adecuada de la semilla, ya que la etapa del secado es de gran importancia para garantizar una buena calidad del producto.

Para conocer cuál debe ser el flujo de masa de aire  $mal$  se parte de la hipótesis de que el calor de vaporización ganado por la semilla  $Q_w$  es igual al producto del calor perdido o cedido por el aire  $Q_{al}$  y la eficiencia de secado  $\eta_s$ :

#### Ecuación 1.

$$Q_w = \eta_s * Q_{al}$$

$$mw * (C_{pw} * \Delta T_w + h_{fg}) = \eta_s * mal * C_{pal} * \Delta T_{al}$$

$$mal = [mw * (C_{pw} * \Delta T_w + h_{fg})] / [\eta_s * mal * C_{pal} * \Delta T_{al}]$$

En la anterior ecuación  $mw$  es el flujo de masa de agua extraído;  $C_{pw}$  es el calor específico para el vapor de agua;  $\Delta T_w$  es el cambio de temperatura que experimenta la semilla en la etapa del secado;  $h_{fg}$  es la entalpía de vaporización del agua;  $C_{pal}$  es el calor específico para el aire atmosférico;  $\Delta T_{al}$  es el cambio de temperatura que experimenta el aire en la etapa del secado.

El  $m_w$  es igual a la masa de agua extraída en un período de tiempo. Esto se puede expresar de la siguiente manera:

**Ecuación 2.**

$$m_w = (m \text{ semilla}/t) * (w_o - w_f)$$

En la anterior ecuación “ $m \text{ semilla}$ ” es la masa a secar,  $w_o$  y  $w_f$  son la humedad inicial y final respectivamente y  $t$  es el tiempo que se hace pasar el aire por las semillas para asegurar que la humedad final sea la correcta.

De manera general, “ $m \text{ semilla}$ ” depende del tamaño del silo y las capacidades comunes pueden ser de 150@, 200@, 300@, etc. (1@=12.5Kg).

La humedad inicial  $w_o$  con la que entra la semilla al silo está entre 48% y 55% y la humedad final  $w_f$  con la que debe quedar para que se conserve durante más tiempo está entre 10% y 12%.

El tiempo  $t$  depende de varios factores, entre ellos están la masa de semilla a secar, la temperatura del aire que se utiliza para secar la semilla, etc.

Reemplazando la ecuación 2 en la ecuación 1 se obtiene la siguiente ecuación:

**Ecuación 3.**

$$m_{al} = [m \text{ semilla} * (w_o - w_f) * (C_{pw} * \Delta T_w + h_{fg})] / [t * \eta_s * m_{al} * C_{pal} * \Delta T_{al}]$$

**Ejemplo:**

Como ejemplo se desea secar 1250 kg – 3750 kg de semilla (100@ - 300@) en un tiempo de 86400 s (24 horas).

La semilla tiene una humedad inicial de 50% (0,5) y se desea secar hasta que tenga una humedad final de 11% (0,11).

El diagrama de cambio de temperatura para el aire y para el agua de semilla se muestra en la Ilustración 22.

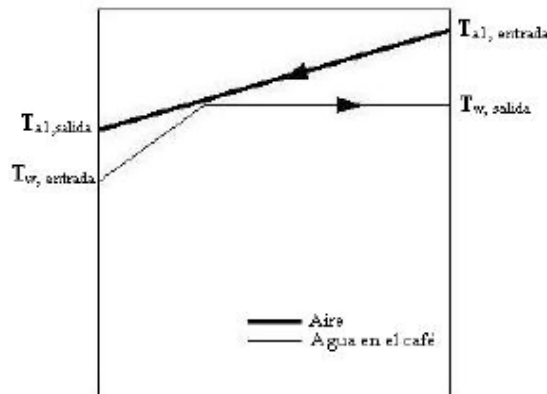


Ilustración 23: Diagrama de flujo de temperatura para el aire y para el agua.

La temperatura del aire de secado debe estar entre 45°C y 55°C ó puede ser menor.

Si se utilizan temperaturas superiores a 55 °C se puede producir un sobre-secado de las capas exteriores en los granos.

Para el ejemplo, las temperaturas a la entrada y a la salida para el aire y el agua en el café se presentan en la fig. Siguiente:

$T_{al, entrada}$ (°C)	40
$T_{al, salida}$ (°C)	20
$T_{w, entrada}$ (°C)	15
$T_{w, salida}$ (°C)	35

Figura. Temperaturas para el aire y el agua.

Con los datos de la figura se calcula los cambios de temperatura para el aire y el agua de semilla.  $\Delta T_{al} = 20$  °C y  $\Delta T_w = 20$  °C.

La temperatura promedio del vapor de agua durante la etapa de secado es  $T_w \text{ prom} = (15^\circ\text{C} + 35^\circ\text{C}) / 2 = 25^\circ\text{C}$ .

Con  $T_w \text{ prom}$  y de [2] se extraen los valores del calor específico para el agua y de la entalpía de vaporización:

$$C_{pw} = 1,8723 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K} \text{ y } h_{fg} = 2442,3 \text{ kJ/kg.}$$

La temperatura promedio del aire durante la etapa de secado es  $T_{al} \text{ prom} = (40 + 20) \text{ }^\circ\text{C} / 2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Con  $T_{al} \text{ prom}$  y de [2] se obtiene que:  $C_{pal} = 1,005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ .

Si se reemplaza todos los valores ya conocidos en la ecuación 3, el flujo másico de aire, queda expresado en función de la masa “ $m \text{ semilla}$ ” y la eficiencia del secado  $\eta_s$ :

$$m_{al} = [m \text{ semilla} * ((1875) * (20k) + 2442.3)] / [\eta_s * (86400 * 1005 * (20k))]$$

Efectuando el cálculo, la ecuación queda:

**Ecuación 4.**

$$m_{al} = 5.57 \times 10^{-4} [m \text{ semilla} / \eta_s]$$

Si en la ecuación 4, la eficiencia de secado  $\eta_s$ , se le asigna un valor, por ejemplo, 1, se puede entonces tabular diferentes valores de flujo másico de aire  $m_{al}$  para el respectivo valor de la masa “ $m \text{ semilla}$ ” (ver tabla 203).

Tabla 168: Flujo másico de aire para secado de granero.

<b>t=24 horas; eficiencia = 1 ó 100%</b>	
<b>Masa de semilla (kg)</b>	<b>Caudal de Aire m<sup>3</sup>/h</b>
312.50	534.15
625.00	1,055.70
937.50	1,577.25
1,250.00	2,098.80
1,562.50	2,610.00
1,875.00	3,121.20
2,187.50	3,661.20
2,500.00	4,168.80
2,812.50	4,708.80
3,125.00	5,220.00
3,437.50	5,731.20
3,750.00	6,271.20
4,062.50	6,792.75
4,375.00	7,314.30
4,687.50	7,835.85
5,000.00	8,357.40

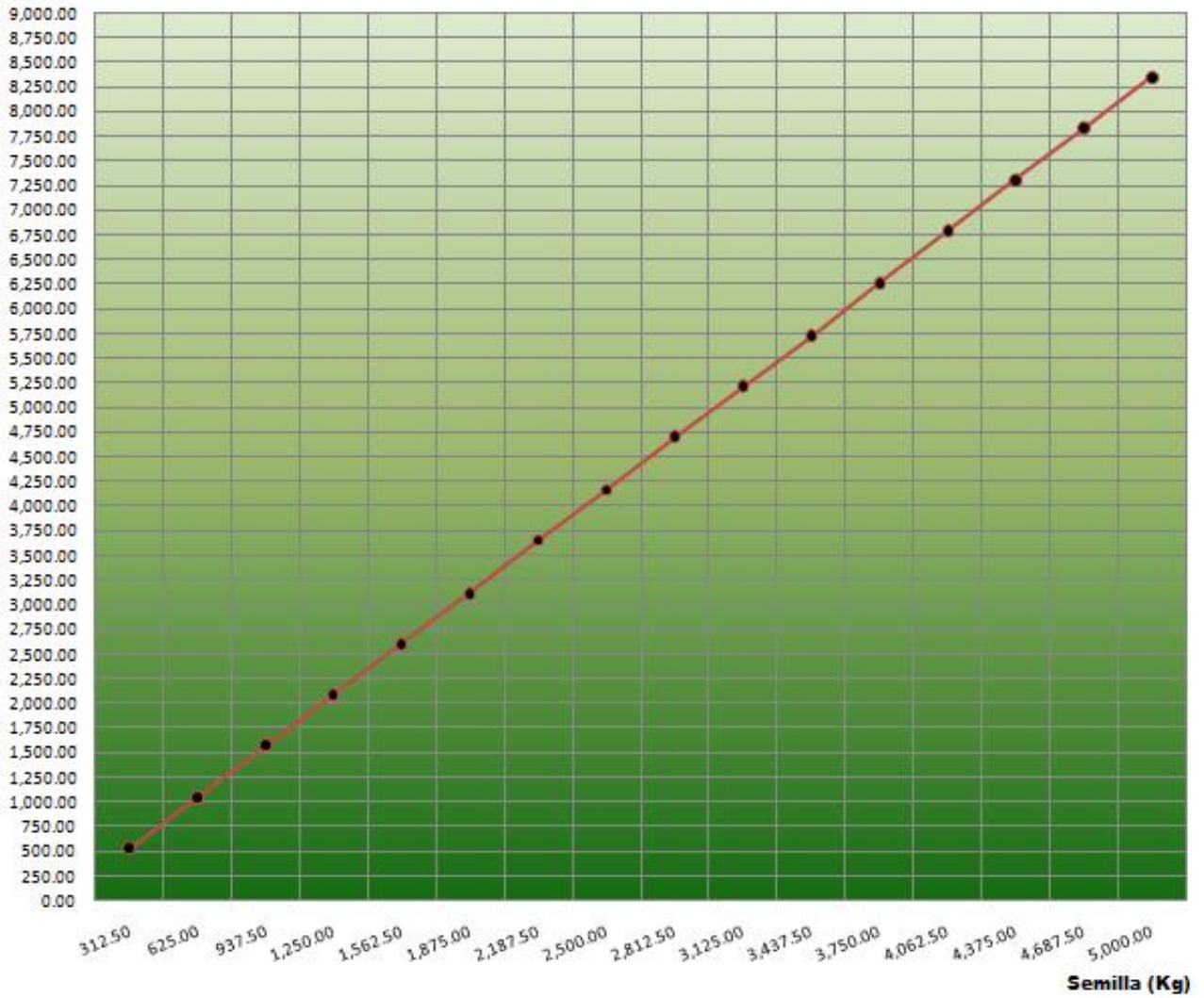
Fuente: <http://sleekfreak.ath.cx:81/3wdev/VLIBRARY/X0058S/X0058S05.HTM>

Tabla No. 203. Flujo másico de aire para secar la respectiva masa en 24 horas y eficiencia de secado de 100%.

De la misma manera se pueden realizar tablas para diferentes eficiencias de secado. Luego se grafican los valores tabulados en las tablas y se obtiene una gráfica como la que se muestra en la figura 3, con eficiencia de secado de 100%.

Gráfica de masa contra flujo másico de aire (tiempo de secado: 24 horas).

**Caudal de aire (m<sup>3</sup>/h)**





## **10.17. SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES O DE APOYO**

### **• AGUAS RESIDUALES**

Se contara con unas canaletas en los extremos del área de producción de manera que se coloquen las aguas residuales provenientes del proceso productivo. Como esta agua proviene de un proceso que no contiene químicos, no causara ningún daño al medio ambiente, por lo que será descargada posteriormente.

Ver Plano en apartado 10.15

### **• ENERGÍA ELÉCTRICA**

Se tendrá la caja de control de energía eléctrica en una parte visible de la planta y no aislada para que pueda manipularse de manera que no cause accidentes a ninguno de los operarios.

Ver Plano en apartado 10.15

### **• AGUA PARA EL PROCESO**

En las operaciones de lavado se requiere agua, por lo que este el area de producción deberá poseer un sistema de tuberías hidráulicas para abastecer de agua potable; demás de que esta misma debe utilizarse en el área de cocina, sanitarios y vestidores.

Ver Plano en apartado 10.15

### **• VENTILACION**

Las instalaciones de la planta deberán permitir tener una ventilación adecuada, para lo que deberá instalarse un sistema de ventilación en áreas de producción bodegas, sanitarios, etc.

Ver Plano en apartado 10.15

## **10.18. DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO EN LOS EDIFICIOS**

### **GENERALIDADES DE SERVICIOS EN LA PLANTA**

#### **A) GENERALIDADES PARA PUESTOS DE OFICINA**

#### **B) PLANEAMIENTO DE LAS AREAS DE SERVICIO**

Para la determinación de las áreas de servicio, se toman en cuenta cuatro divisiones de áreas necesarias que una empresa necesita. Estas áreas son:

- Área de Servicios Generales
- Área de Servicios a la Producción
- Áreas de Servicio al Personal
- Áreas de Servicios Físicos de la Planta

Estas cuatro áreas incluyen cada uno de los espacios necesarios para coordinar todas las actividades necesarias dentro de la planta.

Las áreas que son necesarias para un óptimo funcionamiento de la planta son las siguientes:

1. Oficinas administrativas
2. Recibo de MP y Despacho de PT
3. Bodega de materia prima y Materiales
4. Bodega de producto terminado
5. Área de producción
6. Vestideros
7. Sanitarios de personal de producción
8. Sanitarios de personal administrativo
9. Contenedor general de basura
10. Caseta de Seguridad
11. Parqueo

Siguiendo los lineamientos del análisis organizacional planificado, se han identificado y asignado los diversos puestos de trabajo para las áreas, para lo cual además se tomaron en cuenta estándares de distribuciones de oficinas, habiendo considerado aspectos importantes requeridos para el funcionamiento de los diversos puestos.

Los factores que son utilizados para determinar el área de cada puesto de trabajo son:

- Nivel Jerárquico del Puesto.
- Número de Personas en el área.
- El Mobiliario y Equipo necesario en cada Puesto de Trabajo.
- Funciones Asignadas a cada puesto.

Dentro del desarrollo de espacio en oficina y los elementos básicos en estas áreas, se pueden mencionar los siguientes tipos de mobiliario:

- Escritorio Utilizado: dependiendo el puesto a que es asignado existen los modelos: Presidencial, Ejecutivo, y secretarial. Este último presenta el área adecuada para el posicionamiento de la computadora.
- Tipo de Sillas necesarias: Indicando las sillas para la persona del puesto y las que se utilizan para visitas. Estas varían en: Presidenciales, Ergonómicas con y sin braceras.
- Muebles de Computadora: La mayoría de puestos de oficina requiere de computadoras por lo cual se debe de utilizar el mueble adecuado al puesto, estos pueden ser: Modulo tipo Credenza para puestos altos o utilizar computadora en el escritorio del puesto.
- Archiveros: algunos puestos requieren la existencia de este tipo de muebles para el almacenamiento de documentos utilizados en el área. Los tipos de archiveros son verticales variando en el número de gavetas, dependiendo de la capacidad y tipo de documentos a almacenar.

● ***Libreras:*** mueble adecuado para tener a la mano libros importantes, que el puesto requiera. Las librerías son verticales de varios niveles dependiendo del puesto.

● ***Plantas ornamentales:*** colocada en espacios pertinentes para brindar una mejor apariencia a la oficina y dar ambiente al lugar.

● ***Equipo:*** Este varía de acuerdo al puesto, ya que existen puestos que no requieren alguna clase de equipo, sirve de apoyo para facilitarle al empleado su trabajo.

Estos equipos y mobiliarios específicos para cada empleado, en la mayoría de los casos se encuentran estandarizados en cuanto a dimensiones, por lo cual se determinan tomando en cuenta los requerimientos típicos de espacio para los servicios de la planta asignados por los principios de la distribución en planta.

Básicamente, el requerimiento de espacios para oficina se elabora con la finalidad de mostrar el área utilizada por las personas que laboran en la planta dedicadas a las tareas de oficina, ya sea en el área de servicios generales como en la de servicios de producción, detallando aspectos que se mencionaron anteriormente como es el tipo de elementos y muebles que son necesarios para el cumplimiento y desarrollo de sus tareas administrativas.

### **Servicios generales**

La determinación de áreas de servicios generales está basada en el nivel ocupacional de trabajo dentro de una empresa, se refieren a los puestos relacionados con la función administrativa; ya sea en oficinas generales como en sus actividades relacionadas.

Las áreas constituidas dentro de los servicios generales son las siguientes:

- Salón de Juntas
- 1 Gerente General
- 1 Jefe de Comercialización y Mercadeo
- 1 Vendedor
- 1 Encargado de Recursos Humanos

A continuación se detalla el mobiliario y equipo, especificando las dimensiones de las oficinas en cada área considerada.

- **Salón de Juntas**

Tabla 169: Tabla del mobiliario de oficina del salón de juntas.

<b>SALA DE JUNTAS</b>					
<b>Mobiliario</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensiones de Piso (l x a)m</b>		<b>Area (m2)</b>
Mesa	Ovalada	1	3.00	1.03	3.09
Silla	Ergonomicas con braceras	12	0.50	0.50	3.00
Mueble	Pa equipo visual	1	1.50	0.60	0.90
Mesa	Usos varios	1	1.25	0.90	1.13
Area Ocupada					8.12
Espacio Libre del área (1.15)					9.33
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>17.45</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>18.00</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 170: Tabla del equipo de oficina de la sala de juntas.

<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>
1	Computadora Laptock
1	Cañon Proyector
1	Pantalla de Proyección

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

- **1 Gerente General**

Tabla 171: Tabla del mobiliario de oficina del gerente general.

<b>GERENTE GENERAL</b>					
<b>Mobiliario</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensiones de Piso (l x a)m</b>		<b>Area (m2)</b>
Escritorio	Presidencial	1	1.60	0.90	1.44
Silla	Presidencial	1	0.60	0.60	0.36
Mueble de Computadora	Modulo credenza	1	0.85	0.60	0.51
Archivero	3 gavetas	1	0.70	0.40	0.28
Librera	Vertical	1	1.20	0.30	0.36
Sillas Adicionales	Ergonomicas sin braceras	2	0.50	0.50	0.50
Area Ocupada					3.45
Espacio Libre del área (1.15)					3.97
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>7.42</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>7.28</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 172: Tabla del equipo de oficina del gerente general.

Cantidad	Equipo
1	Computadora
1	Impresora
1	Fax
1	Telefono

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

• **1 Jefe de Comercialización y Mercadeo**

Tabla 173: Tabla del mobiliario de oficina de comercialización y mercadeo.

<b>JEFE DE COMERCIALIZACION Y MERCADEO</b>					
Mobiliario	Tipo	Cantidad	Dimensiones de Piso (l x a)m		Area (m2)
Escritorio	Ejecutivo	1	1.60	0.90	1.44
Silla	Ejecutiva ergonomica	1	0.60	0.60	0.36
Mueble de Computadora	Modulo credenza	1	0.85	0.60	0.51
Archivero	3 gavetas	1	0.70	0.40	0.28
Sillas Adicionales	Comunes de espera sin braceras	2	0.50	0.50	0.50
Area Ocupada					3.09
Espacio Libre del área (1.15)					3.55
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>6.64</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>6.72</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 174: Tabla del equipo de oficina de comercialización y mercadeo.

Cantidad	Equipo
1	Computadora
1	Impresora
1	Telefono

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

• **1 Encargado de Recursos Humanos**

Tabla 175: Tabla del mobiliario de oficina de recursos humanos.

<b>ENCARGADO DE RECURSOS HUMANOS</b>					
<b>Mobiliario</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensiones de Piso (l x a)m</b>		<b>Area (m2)</b>
Escritorio	Ejecutivo	1	1.60	0.90	1.44
Silla	Ejecutiva ergonomica	1	0.60	0.60	0.36
Mueble de Computadora	Modulo credenza	1	0.85	0.60	0.51
Archivero	3 gavetas	1	0.70	0.40	0.28
Sillas Adicionales	Comunes de espera sin braceras	2	0.50	0.50	0.50
Area Ocupada					3.09
Espacio Libre del área (1.15)					3.55
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>6.64</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>6.30</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 176: Tabla del equipo de oficina de recursos humanos.

<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>
1	Computadora
1	Impresora
1	Teléfono

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

**10.18.1. Servicios de producción**

• **1 Jefe de Producción, Aprovisionamiento y Compras**

Tabla 177: Tabla del mobiliario de oficina de jefe de producción, aprovisionamiento y compras.

<b>JEFE DE PRODUCCION</b>					
<b>Mobiliario</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensiones de Piso (l x a)m</b>		<b>Area (m2)</b>
Escritorio	Ejecutivo	1	1.60	0.90	1.44
Silla	Ejecutiva ergonomica	1	0.60	0.60	0.36
Mueble de Computadora	Modulo credenza	1	0.85	0.60	0.51
Archivero	4 gavetas	2	0.70	0.40	0.56

Sillas Adicionales	Comunes de espera sin braceras	2	0.50	0.50	0.50
Area Ocupada					3.37
Espacio Libre del área (1.15)					3.88
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>7.25</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>6.72</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 178: Tabla del equipo de oficina de jefe de producción, aprovisionamiento y compras.

Cantidad	Equipo
1	Computadora
1	Impresora
1	Telefono

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

- 1 Técnico de Mantenimiento

Tabla 179: Tabla del mobiliario de oficina y trabajo de técnico de mantto.

TECNICO DE MANTENIMIENTO					
Mobiliario	Tipo	Cantidad	Dimensiones de Piso (l x a)m		Area (m2)
Escritorio	Secretarial	1	1.50	0.80	1.20
Silla	Ergonomica sin braceras	1	0.50	0.50	0.25
Mesa de Trabajo	Banco de trabajo	1	3.00	0.80	2.40
Banco	Sin respaldo	1	0.30	0.30	0.09
Estante	3 gavetas	1	0.90	0.30	0.27
Area de taller	Para soldadura	1	2.00	2.00	4.00
Area Ocupada					8.21
Espacio Libre del área (1.15)					9.44
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>17.65</b>
<b>AREA REAL</b>					<b>17.71</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 180: Tabla del equipo de técnico de mantto.

Cantidad	Equipo
1	Prensa de Banco
1	Sierra
1	Martillo
1	Cinceles
1	Tenazas
1	Llaves
1	Destornilladores
1	Tester
1	Aparato de Soldadura

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

- 1 Encargado de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad

Tabla 181: Tabla del mobiliario de oficina del encargado de calidad, medio ambiente y seguridad.

JEFE DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD					
Mobiliario	Tipo	Cantidad	Dimensiones de Piso (l x a)m		Area (m2)
Escritorio	Ejecutivo	1	1.60	0.90	1.44
Silla	Ejecutiva ergonomica	1	0.60	0.60	0.36
Mueble de Computadora	Modulo credenza	1	0.85	0.60	0.51
Archivero	3 gavetas	1	0.70	0.40	0.28
Sillas Adicionales	Comunes de espera sin braceras	2	0.50	0.50	0.50
Area Ocupada					3.09
Espacio Libre del área (1.15)					3.55
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>6.64</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>6.72</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 182: Tabla del equipo de oficina del encargado de calidad, medio ambiente y seguridad.

Cantidad	Equipo
1	Computadora
1	Impresora
1	Teléfono

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa



- 1 Técnico de Calidad

Tabla 183: Tabla del mobiliario de oficina y trabajo del técnico de calidad.

<b>TECNICOS DE CALIDAD</b>					
<b>Mobiliario</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensiones de Piso (l x a)m</b>		<b>Area (m2)</b>
Escritorio	Secretarial	1	1.50	0.80	1.20
Silla	Ergonomica con braceras	1	0.50	0.50	0.25
Archivero	3 gavetas	1	0.70	0.40	0.28
Banco	Sin respaldo	2	0.30	0.30	0.18
Mesa		2	3.00	0.80	4.80
Area Ocupada					6.71
Espacio Libre del área (1.15)					7.72
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>14.43</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>14.63</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 184: Tabla del equipo de oficina del técnico de calidad.

<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>
1	Computadora
1	Impresora
1	Báscula
1	Calibrador Vernier
2	Termómetro y Medidor de humedad
1	Frizer (Heladera)
1	Chispero
1	Calentador
1	Juego de equipo de laboratorio de vidrio (probetas, tubos de ensayo)

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

NOTA: el equipo del personal del área de maquinas en producción será presentado más adelante.

### **10.18.2. Servicios al personal**

Los servicios al personal son importantes en el planeamiento de las áreas de una planta nueva, ya que gracias a su implantación, las personas se desarrollan de una mejor forma por el tipo de apoyo que le brindan como servicios de personal.

Todos estos servicios dependen del tamaño de la planta que se dispone y del número de empleados con que contara la planta, debido a que una planta pequeña no necesita el mismo servicio que una planta grande.

Estos servicios al personal en la planta, se han tomado de acuerdo al tipo de actividad que se desarrolla, departamentos con que se cuentan y en general necesidades del personal, los cuales son las siguientes:

- Vestideros
- Sanitarios de personal de producción
- Sanitarios de personal administrativo
- Parqueo

Para la determinación de estas áreas se utiliza el mismo criterio aplicado a la determinación de espacios de servicios generales y servicios de producción; por lo que además se hace la respectiva descripción de los elementos anteriores que son utilizados en el planeamiento de la planta.

- Vestideros

Es de tener en cuenta que los empleados que trabajan en las áreas de recibo, almacén, despacho y producción, así como otro tipo de personal de la planta (de limpieza y mantenimiento), necesitan realizar su trabajo con ropa adecuada, por lo que necesitan cambiarse antes de desarrollar sus labores, además de requerir un lugar propicio donde almacenar sus pertenencias mientras trabajan, por lo cual se ha determinado que es necesario proporcionarles un área destinada para dicho fin.

Los casilleros son considerados en la planeación del área de los vestideros. Estos deben contar con un área específica y deben ser para cada trabajador.

Los factores a considerar en la planeación de esta área son:

- El área asignada en cada casillero es la adecuada para guardar ropa y otras pertenencias.
- Los casilleros serán de uso exclusivo para cada trabajador, y se les proporcionara una llave para el resguardo de sus pertenencias.
- Los casilleros están diseñados para uso de los trabajadores del área productiva.

Además se consideran dentro del espacio de vestideros, regaderas para utilizarlas después de la jornada laboral.

Para el cálculo respectivo de esta área se ha utilizado medidas estandarizadas de distribuciones en planta, requiriendo así los siguientes datos:

El número de empleados estimados que han de hacer uso de los vestidores tomando en cuenta al personal de: producción, bodega de MP y PT, mantenimiento, vigilancia, entre otros.

Tabla 185: Tabla del personal que ocupara los vestidores.

PERSONAL OPERATIVO	# HOMBRES:	9
	# MUJERES:	4
TOTAL		13

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 186: Tabla de vestidores hombres.

Elemento	Cantidad	Numero de Empleados	Área unitaria (m2)	Personas por cada elemento	TOTAL (m2)
CASILLEROS 3 puertas	9	25	0.105	3	0.945
REGADERAS	2	25	0.56	15	1.120
BANCAS	1	25	0.39	25	0.390
area para personas	5	25	0.25		1.250
Area Ocupada					3.705
Espacio Libre (45% de pasillos)					1.667
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>5.372</b>
<b>AREA REAL</b>					<b>5.365</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 187: Tabla de vestidores mujeres.

Elemento	Cantidad	Numero de Empleados	Área unitaria (m2)	Personas por cada elemento	TOTAL (m2)
CASILLEROS 3 puertas	4	10	0.105	3	0.420
REGADERAS	1	10	0.56	15	0.560
BANCAS	1	10	0.39	25	0.390
area para personas	4	10	0.25		1.000
Area Ocupada					2.370
Espacio Libre (45% de pasillos)					1.067
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>3.437</b>
<b>AREA REAL</b>					<b>3.700</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

- Sanitarios

Los sanitarios son instalaciones permanentes, por lo que debe ser planeada para un mayor número de empleados en caso de expansiones futuras de la planta, ya que son difíciles de ampliar o cambiar.

Los sanitarios deben de ser limpios, con iluminación y ventilación adecuada; el piso debe de tener pendiente hacia uno o más drenajes.

Los elementos tomados en cuenta para los requerimientos de espacios de sanitarios en Producción y Administración son: retretes, lavabos y urinarios.

Entre los aspectos más importantes a considerar en estas áreas están:

- Se proporcionará instalaciones separadas para cada sexo.
- El diseño de las puertas de estas instalaciones, se hará de tal manera que no se vea el interior, aun cuando la puerta este abierta.

Siguiendo estas instrucciones y para fines de planeación de espacios se han asignado las áreas respectivas, tomando siempre en cuenta el número de empleados con que cuenta la planta en el área de Administración y Producción con áreas anexas.

- Sanitarios de personal de producción

Tabla 188: Tabla de parámetros estandarizados de sanitarios del área de producción.

	Personas	Excusados	Urinarios	Lavabos
Local Industrial. Condiciones extremosas con clima caliente o frío.	1 – 10	1	1	Mitad del numero de Excusados.
	11 – 25	2	2	
	26 – 50	3	3	
	51 – 75	4	4	
	76 – 100	5	5	

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

NOTA: Se considera en cada sanitario de producción el espacio para bodega de limpieza.

Tabla 189: Tabla de áreas de sanitarios hombres.

ELEMENTO	NUMERO DE EMPLEADOS	ÁREA UNITARIA (m2)	FACTOR CONSIDERADO	ÁREA TOTAL (con espacio individual)
Excusado	9	1.11	2 / (11 - 25) personas	2.22
Urinario	9	0.46	2 / (11 - 25) hombres	0.46
Lavabos		0.56	Mitad del # de excusados	1.12
Area Ocupada				3.80

Espacio Libre (50% de pasillos)	1.90
<b>TOTAL DE AREA</b>	<b>5.70</b>
<b>AREA REAL</b>	<b>6.48</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 190: Tabla de áreas de sanitarios mujeres.

ELEMENTO	NUMERO DE EMPLEADOS	ÁREA UNITARIA (m2)	FACTOR CONSIDERADO	ÁREA TOTAL (con espacio individual)
Excusado	4	1.11	1 / (1 - 10) personas	1.11
Lavabos		0.56	Mitad del # de excusados	0.56
Area Ocupada				1.67
Espacio Libre (50% de pasillos)				0.84
<b>TOTAL DE AREA</b>				<b>2.51</b>
<b>AREA REAL</b>				<b>2.59</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

- Sanitarios de personal administrativo

Tabla 191: Tabla de parámetros estandarizados de sanitarios para el área administrativa.

Local	Personas	Excusados	Urinaros	Lavabos
Comercial. Oficinas y Ventas. Temperaturas de trabajo normales.	1 - 15	1	1	1 Por piso.
	16 - 35	2	2	
	36 - 55	3	3	
	56 - 80	4	4	
	81 - 110	5	5	

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

NOTA: Se considera en cada sanitario de administración el espacio para bodega de limpieza.

Tabla 192: Tabla de áreas de sanitarios de hombres.

ELEMENTO	NUMERO DE EMPLEADOS	ÁREA UNITARIA (m2)	FACTOR CONSIDERADO	ÁREA TOTAL (con espacio individual)
Excusado	8	1.11	1 / (1 - 15) personas	1.11
Urinario	8	0.46	1 / (1 - 15)	0.46

			hombres	
Lavabos	8	0.56	Mitad del # de excusados	0.56
Area Ocupada				2.13
Espacio Libre (50% de pasillos)				1.07
<b>TOTAL DE AREA</b>				<b>3.20</b>
<b>AREA REAL</b>				<b>3.98</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 193: Tabla de áreas de sanitarios de mujeres.

ELEMENTO	NUMERO DE EMPLEADOS	ÁREA UNITARIA (m2)	FACTOR CONSIDERADO	ÁREA TOTAL (con espacio individual)
Excusado	5	1.11	1 / (1 - 15) personas	1.11
Lavabos	5	0.56	Mitad del # de excusados	0.56
Area Ocupada				1.67
Espacio Libre (50% de pasillos)				0.84
<b>TOTAL DE AREA</b>				<b>2.51</b>
<b>AREA REAL</b>				<b>2.59</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

### Parqueo

El área de parqueos es el espacio necesario para el aparcamiento de los potenciales usuarios a la planta como son el personal, clientes, Visitas y Proveedores.

Se busca con las áreas de parqueo obtener un máximo número de cajones para vehículos optimizando el área, además de reducir al mínimo los accidentes que las distribuciones de estos puedan ocasionar.

Se busca además mejorar la circulación de vehículos en los parqueos, y permitiendo también a los peatones su adecuada circulación.

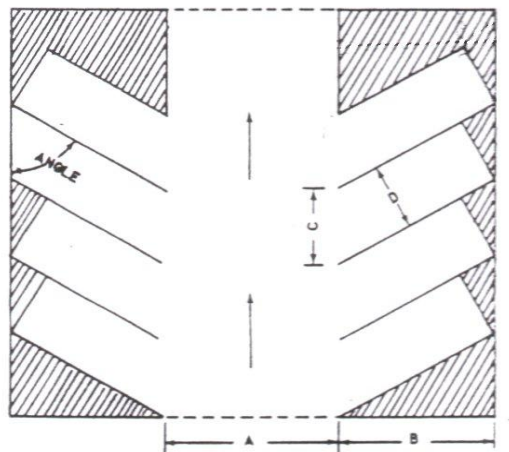
El tipo de sistema de estacionamiento es de cajones inclinados, destinados en un solo sentido para circulación, aplicando el concepto de que los pasillos del parqueo van a lo largo de este, permite tener un mayor número de cajones.

Tabla 194: Tabla de ángulos de cajones y dimensiones del área de parqueo.

Angulo del Cajón	Alternativo	DIMENSIONES (m)			
		A	B	C	D
0°	1	3.65	2.74	7.01	2.74
	2	3.65	2.9	7.01	2.9
45°	1	3.96	6.04	3.87	2.74
	2	3.96	6.16	4.12	2.9
60°	1	5.5	6.4	3.2	2.74
	2	5.5	6.46	3.35	2.9
90°	1	7.32	6.1	2.74	2.74
	2	7.32	6.1	2.9	2.9

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Ilustración 24: Modelo de distribución de cajones para parqueo



Dimensiones para la tabla 9.4. Los pasillos son de un solo sentido, excepto para cajones en ángulo de 90°, en donde son de dos sentidos.

Tabla 195: Tabla de consideraciones estimadas de áreas de estacionamiento

Tipo de Vehiculos	Cantidad
Empleados (liviano)	10
Clientes y visitantes (liviano)	1
Vehiculo propiedad de la planta (pesado)	1
Vehiculo propiedad de la planta (semi-	1

pesado)

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores que requiere un parque adecuado, se hace el cálculo respectivo de la siguiente forma:

**ESPACIO DE PARQUEO PARA TRABAJADORES Y VISITAS (LIVIANOS)**

Parqueo de un solo sentido con estacionamiento en ambos lados.

Estableciendo la ubicación y dimensiones de los cajones a 45° de acuerdo al diagrama estandarizado, se obtiene así:

Tabla 196: Tabla de áreas de parqueo de vehículos livianos.

# cajones	9	
Largo	24.1	m
Ancho	6.10	m
Area ocupada por lado de cajones	147	m <sup>2</sup>
<b>Area total de Cajones</b>	<b>147</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Largo de Pasillo de parqueo	24.1	m
Ancho de pasillo (1 sentido)	7.32	m
<b>Area total de pasillo</b>	<b>176.4</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Area total de parqueo</b>	<b>323</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

**ESPACIO DE PARQUEO DE VEHICULOS DE EMPRESA (Pesados y Semi-pesado)**

Parqueo de dos sentidos con estacionamiento en un solo lado.

Estableciendo la ubicación y dimensiones de los cajones a 90° de acuerdo al diagrama estandarizado, se obtiene así:

Tabla 197: Tabla de áreas de parqueo de vehículos pesados y semi-pesados.

# cajones	1	
Largo	2.90	m
Ancho	6.10	m
<b>Area total de Cajones</b>	<b>17.69</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Largo de Pasillo de parqueo	6.10	m
Ancho de pasillo (2 sentidos)	7.32	m
<b>Area total de pasillo</b>	<b>44.65</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Area total de parqueo</b>	<b>62.34</b>	<b>m<sup>2</sup></b>



PARQUEOS		
Area total de parqueo liviano	514.79	m2
Area total de parqueo pesado	62.34	m2
<b>AREA TOTAL DE PARQUEOS</b>	<b>577.13</b>	<b>m2</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

### 10.18.3. Servicios físicos de la planta

Los Servicios físicos de la Planta son necesarios e indispensables, los cuales son desarrollados en la planeación general de áreas de la Planta y pueden recalcar los siguientes:

- Caseta de Seguridad

Ubicada a la entrada de la planta, para asegurarse del control de la entrada y salida de materiales, así como el ingreso de las personas a la planta. Se contará con dos vigilantes, capacitados para la realización de esta tarea, en dos turnos.

Tabla 198: Tabla de área de caseta de seguridad.

VIGILANCIA					
Mobiliario	Tipo	Cantidad	Dimensiones de Piso (l x a)m		Area (m2)
Silla	sin braceras	1	0.50	0.50	0.25
Mesa	Comun	1	1.00	0.40	0.40
Area Ocupada					0.65
Espacio Libre del área (1.15)					0.75
<b>TOTAL DE AREA</b>					<b>1.40</b>
<b>TOTAL REAL</b>					<b>1.44</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

- Contenedor general de basura

Es el área destinada para la ubicación de los desechos sólidos producidos en la planta, para esto se tiene un contenedor de basura en el cual es depositada, la que con regularidad es recogida por el camión colector de basura público. El área proporcionada para este elemento es de 6m<sup>2</sup>.

#### **10.18.4. Determinación de áreas almacenamiento, recibo, despacho**

##### **AREAS DE ALMACENAMIENTO**

###### **Consideraciones de un buen Almacén**

Los factores importantes que interviene en un buen almacenamiento y condiciones que estos deben de tener son:

###### ● EL FUEGO

En el caso correctivo a través de un adecuado equipo contra incendios (fácil acceso a extintores en el área de bodegaje).

En el caso preventivo ubicando la bodega lejos de cualquier área o maquinaria que pueda provocar calor excesivo y evitando fumar en esa área y dándole mantenimiento preventivo a las instalaciones eléctricas.

###### ● DAÑOS O AVERÍAS

Prevenir daños ocasionados por deslizamientos, rasgaduras, golpes, etc., lo cual es posible con un adecuado manejo de materiales y además de los elementos correctos para el almacenamiento de estos.

###### ● LA HUMEDAD

Evitando el paso de tuberías externas por la bodega puedan gotear o sudar, colocando lavamanos o baños a una distancia prudencial del área específica de almacenaje.

###### **Elementos de almacenaje**

Este aspecto involucra los elementos en que se deberá almacenar los materiales y productos, los cuales deben tener además las consideraciones necesarias para hacer un uso óptimo del espacio tanto en piso como de altura, cumpliendo así con el principio de utilización del espacio cúbico.

###### ● PASILLOS

Un factor importante son los pasillos, en los cuales se moviliza el personal y vehículos, que llevan el material a los elementos de almacenamiento, estos deben de cumplir con ciertas características especiales y asignados de acuerdo a la forma de almacenamiento planeada.

###### **ALMACEN DE MATERIA PRIMA**

En la determinación de los espacios para el almacenamiento de materia prima, se toma en cuenta la forma en que se reciben los materiales, las unidades de compra, tamaños de materiales, etc.

Esto es representado en las hojas de Requerimiento de espacios para Almacén, donde se identifican las unidades de manejo para almacenamiento de los materiales y las cantidades de estos que son necesarios.

Para el requerimiento de espacio en esta área se necesita aproximadamente un 75% para pasillos, debido a que es necesario para una adecuada manipulación de los materiales; ya que en estos pasillos se movilizan equipos de movimiento como carritos industriales, montacargas que transportan tarimas, etc.

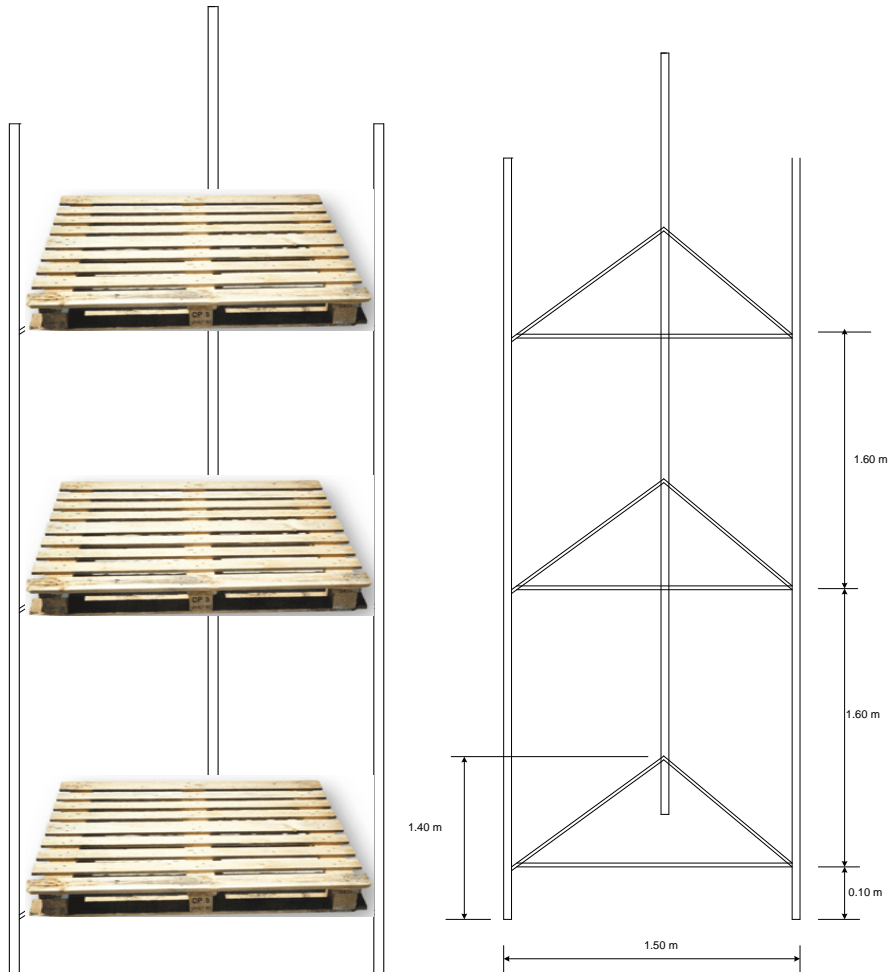
El tipo de transporte que en el área de materia prima transita, son las carretillas manuales de tipo de carro de mano; carretillas de mano de dos ruedas y montacargas.

#### EQUIPOS DE ALMACENAMIENTO

No todos los materiales que son recibidos son puestos directamente en estos elementos, por lo que en algunos casos, se utiliza en recibo carretillas para transportarlos hacia los estantes que son de los elementos que no se puede mover del almacén para ubicarlos directamente en ellos.

## DETERMINACION DE LAS FORMAS DE ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

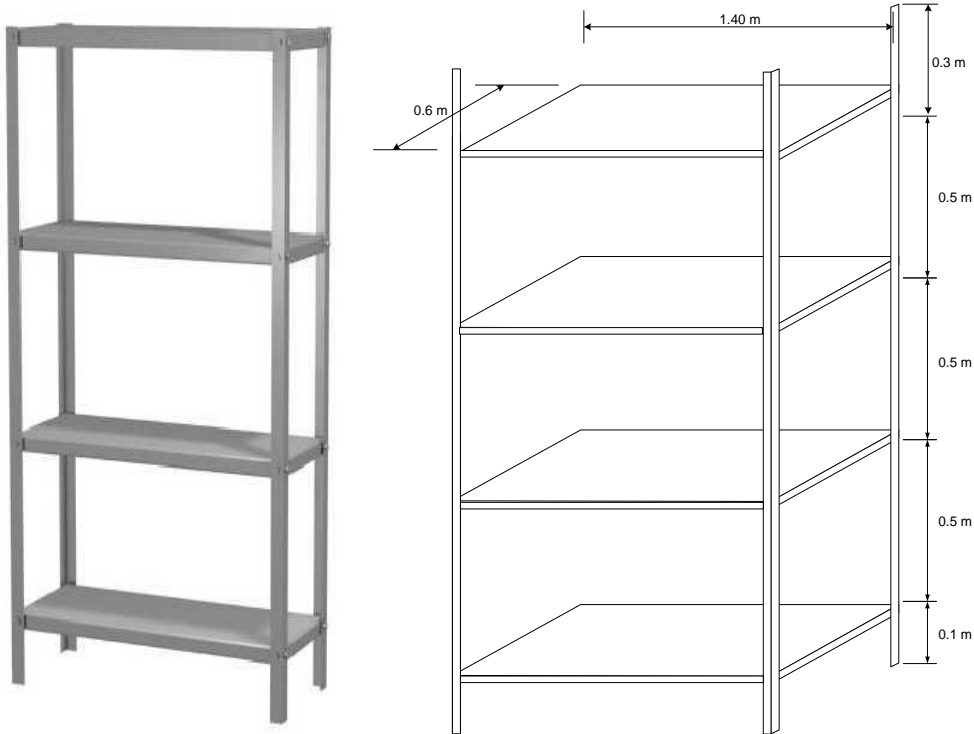
- PALETS Y RACK METALICO
- ✓ Sacos con Fruto



- **ESTANTES FIJOS:**

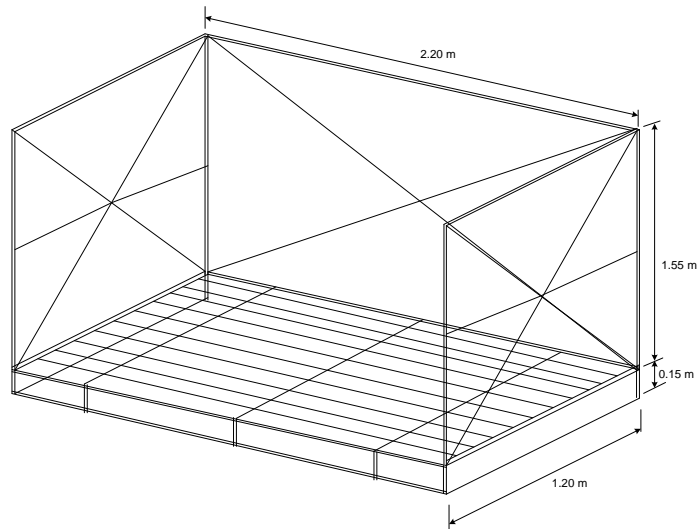
Los materiales que son almacenados en este elemento son:

- ✓ Cajas con tapones para envases
- ✓ Cinta Adhesiva
- ✓ Cajas con bolsas de empaque



- **PALET METALICOS**

- ✓ Cajas de cartón para almacenar el producto Terminado
- ✓ Rollos de viñeta para envase
- ✓ Paquetes de envases



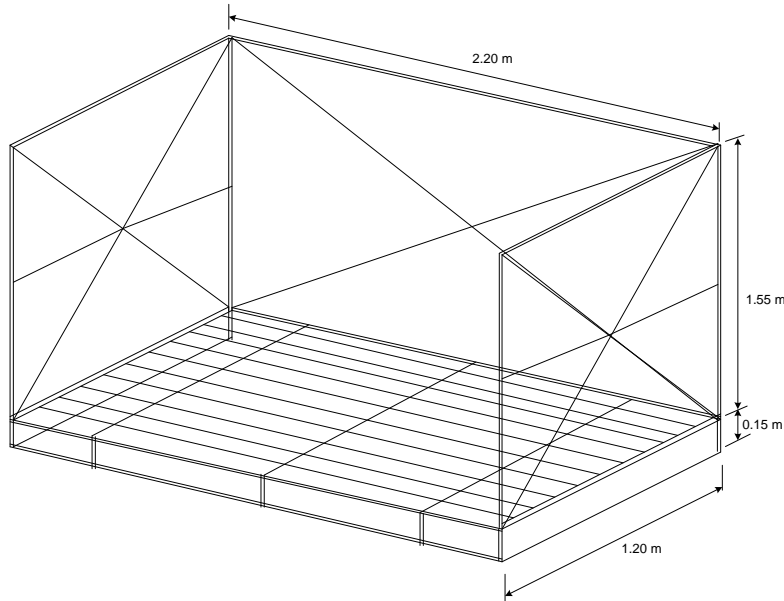
### **ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO**

Para el almacenaje del producto terminado, en la bodega se ha establecido que los envases de aceite y bolsas con torta se almacenan en cajas, esto para mantener orden y un mejor aprovechamiento del espacio pudiéndolos ubicar en palet o estantes según la necesidad, tomando en cuenta que estos no se averíen.

Los requerimientos de esta bodega y el producto que ahí se almacena, es presentado en las hojas de Requerimiento de espacios para Almacén, donde se identifican la forma adecuada de almacenamiento y las áreas ocupadas por estos.

### **DETERMINACION DE LAS FORMAS DE ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS**

- PALETS METALICOS
- ✓ Cajas con envases de aceite
- ✓ Cajas con bolsas de torta



### **CARACTERÍSTICAS DE LOS PASILLOS EN LOS ALMACENES DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO**

El ancho de los pasillos depende del tipo y frecuencia de uso, tránsito de vehículos y personas, velocidad permitida. En general deben ser tan angostos como las características de los elementos de almacenaje lo permitan, debido a que ocupan espacio en la planta.

Si las características de la planta lo permiten debe poseer un pasillo como columna vertebral y los pasillos transversales como ramales. Se considera el espacio requerido entre las líneas de columnas para los transportadores. El ancho de los pasillos es considerado como el 75% del espacio ocupado.

Tabla 199: Tabla de área de almacen de materia prima y materiales.

EQUIPO DE ALMACENAMIENTO													
CARACTERISTICAS				Espacio utilizado por equipo de manejo					Espacio Equipo requerido				
Materiales	Almacenamiento	Capacidad / equipo de almacen	# de equipo requerido	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)	Volumen (m3)	# de Torres		Volumen (m3)	Area (m2) +75% pasillos	Volumen (m3) +75%
Envase litro (48/paquete)	Palet metalico	32	1.36	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	1	2.64	4.49	4.62	7.85
Envase galón (21/paquete)	Palet metalico	27	0.65	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49					
Bolsas 1kg (2000/caja)	Estante (2x0.60x1)/4p	8	1.02	1.40	0.60	2.40	0.84	2.02	3	2.52	6.05	4.41	10.58
Bolsas 5kg (1000/caja)	Estante	8	0.39	1.40	0.60	2.40	0.84	2.02					
Bolsas 25kg (500/caja)	Estante	8	0.15	1.40	0.60	2.40	0.84	2.02					
Rollo de viñeta (Rollo)	Palet metalico	700	1.65	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	1	2.64	4.49	4.62	7.85
Cajas para aceite (24/paquete)	Palet metalico	96	0.23	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	1	2.64	4.49	4.62	7.85
Cajas para torta (24/paquete)	Palet metalico	64	0.46	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49					
Rollo de cinta (Rollo)	Estante (4x0.25x25)/4p	80	0.06	1.40	0.60	2.40	0.84	2.02					
Tapon para litro (4000/caja)	Estante (3x0.4x1)/4p	12	0.45	1.40	0.60	2.40	0.84	2.02					
Tapon para galon (3000/caja)	Estante (3x0.4x1)/4p	12	0.15	1.40	0.60	2.40	0.84	2.02					
Fruto de Nim (saco)	Rack (3 niveles)	120	9.63	1.40	1.30	5.60	1.82	10.19	10	18.2	101.92	31.85	178.36
												50.12	

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

Tabla 200: Tabla de área de almacen producto terminado.

EQUIPO DE ALMACENAMIENTO PT													
Producto	Almacenamiento	Capacidad / equipo de almacen	# de equipo requerido	Espacio utilizado por equipo de manejo					Espacio Equipo requerido				
				Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)	Volumen (m3)	# de Torres	Area (m2)	Volumen (m3)	Area (m2) +75% pasillos	Volumen (m3) +75%
Aceite Litros (Caja 16)	Palet metalico	105	9.23	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	3.00	7.92	13.46	13.86	23.56
Aceite Galones (caja 4)	Palet metalico	105	3.14	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	1.00	2.64	4.49	4.62	7.85
Torta 1kg (Caja 24 bolsas)	Palet metalico	60	38.02	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	12.00	31.68	53.86	55.44	94.25
Torta 5kg (Caja 5 bolsas)	Palet metalico	60	65.19	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	21.00	55.44	94.25	97.02	164.93
Torta 25kg (Caja 1 bolsa)	Palet metalico	60	5.21	2.20	1.20	1.70	2.64	4.49	2.00	5.28	8.98	9.24	15.71
											180.18		

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

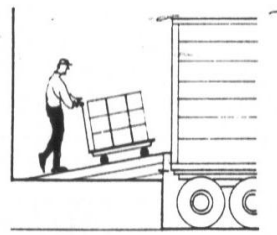


### **AREAS DE RECIBO Y DESPACHO**

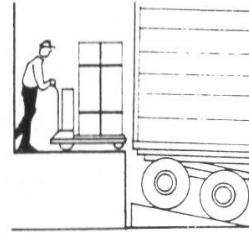
Debe de existir un área exclusiva para el abastecimiento de la planta y otra para sacar los productos de esta. Esto quiere decir que se requiere de un área específica para el recibo de las materias primas y la otra de despacho de productos terminados. Ambas áreas requieren de muelle para cargar y descargar las unidades de manejo que respectivamente se trasportan.

#### Consideraciones para el área de recibo y despacho

- ✓ Con relación a estos dos sectores hay que tomar en cuenta cómo se debe llegar al muelle de estas áreas.
- ✓ Los carriles o áreas de estacionamiento de los parqueos en el área de camiones en muelle deben ser perpendiculares a este, los cuales deberán estar pintados para marcar las divisiones de los parqueos individuales.
- ✓ El espacio entre los carriles debe ser tal que permita tener facilidad en la entrada y salida, los cuales se diseñan de acuerdo a los tamaños de vehículos que harán uso de ellos.
- ✓ El área de un muelle debe proporcionar suficiente espacio, que permita maniobrar el equipo de manejo.
- ✓ Los muelles deben de cumplir normas que especifican que los tamaños de estos deben estar alrededor de las 48 a 50 pulgadas (1.23m a 1.27m) de altura.
- ✓ Esta establecido que un muelle debe estar a una altura un poco menor que el vehículo más grande que llegue al muelle; y este factor hace necesario que se utilice un ajuste entre camión y muelle.
- ✓ Para estos problemas hay tres soluciones: niveladores de muelle, niveladores de camión y elevadores de muelle. Estas plataformas niveladoras varían en altura de entre 36 a 58 pulgadas (0.90m a 1.47m) sobre el nivel del suelo.
- ✓ El muelle se debe proteger del impacto con cojines amortiguadores de golpes. Se requiere de un cojín de 1 pulgada que reducirá la fuerza de impacto al 10% a 6Km por hora. El muelle y el equipo se protegerán del impacto de camiones con tubos rellenos de concreto (de 6 a 8 pulgadas y pintados de amarillo). Además se utilizan calzas que evitan que las ruedas se muevan accidentalmente del muelle.



NIVELADOR DE MUELLE



NIVELADOR DE CAMIÓN

### **DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE RECIBO**

En la determinación del área de recibo, primeramente se debe tener en cuenta los materiales que ahí llegarán. Por lo que se debe de identificar las unidades de compra en que llegan los materiales y además el peso de estos de acuerdo a los envíos hechos por los proveedores tomando en cuenta que se hacen los pedidos de acuerdo al inventario, lo cual implica tener en cuenta el tipo de transporte que llegara al área de recibo, ya que de acuerdo al tipo de vehículo y su tonelaje, se tiene en cuenta el equipo necesario para recibirlo.

- **MATERIAS PRIMAS**





Tabla 201: Tabla pesos de cada tipo de materia prima de acuerdo con las cantidades en el Inventario Máximo.

<b>PESO DE MATERIAS PRIMAS REQUERIDAS</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Cantidad optima a manejar</b>	<b>Peso (Kg)/unidad</b>	<b>Peso total (kg)</b>	<b>Peso total (TON)</b>
Envase litro (48/paquete)	43.50	5.00	217.48	0.22
Envase galón (21/paquete)	17.62	5.00	88.12	0.09
Bolsas 1kg (2000/caja)	8.20	7.00	40.99	0.04
Bolsas 5kg (1000/caja)	3.10	7.00	21.69	0.02
Bolsas 25kg (500/caja)	1.24	7.00	8.68	0.01
Rollo de viñeta (Rollo)	1155.17	2.50	8086.18	8.09
Cajas para aceite (24/paquete)	22.52	10.00	56.30	0.06
Cajas para torta (24/paquete)	29.65	13.00	296.47	0.30
Rollo de cinta (Rollo)	5.11	1.00	66.38	0.07
Tapon para litro (4000/caja)	5.34	15.00	5.34	0.01
Tapon para galon (3000/caja)	1.74	15.00	26.14	0.03
Fruto de Nim (saco)	1155.88	45.45	17338.24	17.34

Fuente: Elaboración propia

• TRANSPORTE REQUERIDO Y PROVEEDOR

Tabla 202: Tabla de transporte requerido por peso y proveedor.

TRANSPORTE REQUERIDO POR PESO Y PROVEEDOR					
Materiales	Peso total (TON)	Suma de Peso (TON)	Vehículo Requerido	Proveedor	
Envase litro (48/paquete)	0.22	0.34	1 camión 3 TON	MATRICERA SALVADOREÑA ROXY	
Envase galón (21/paquete)	0.09				
Tapon para litro (4000/caja)	0.01				
Tapon para galon (3000/caja)	0.03				
Bolsas 1kg (2000/caja)	0.04	0.42	1 camión de 1.5 TON	CAJAS Y BOLSAS	
Bolsas 5kg (1000/caja)	0.02				
Bolsas 25kg (500/caja)	0.01				
Cajas para aceite (24/paquete)	0.06				
Cajas para torta (24/paquete)	0.30				
Rollo de viñeta (Rollo)	8.09	8.15	1 camión de 10 TON		
Rollo de cinta (Rollo)	0.07				
Fruto de Nim (saco)	17.34	17.34	2 Camiones de 10 TON	CENTROS DE ACOPIO	

Fuente: Elaboración propia

El área de recibo es la actividad relacionada con el traslado y recepción ordenada de todos los materiales que llegan a la planta, de acuerdo a su peso, volumen y al medio utilizado para transportar.

Esta área consta de:

- Área de parqueo
- Área de maniobra de vehículos
- Área de muelles y andenes

### ● ÁREA DE PARQUEO Y MANIOBRA

Hay que tomar en cuenta el tipo de vehículo que utilizará esta área, se tiene que el vehículo que llega a la empresa es:

1) Camión de 10 Toneladas:

- Largo: 15m
- Ancho: 2.8m
- Alto: 3

2) Camión de 3 Toneladas:

- Largo: 10m
- Ancho: 2.3m
- Alto: 3m

3) Camión de 1.5 Toneladas:

- Largo: 5m
- Ancho: 2m
- Alto: 3m

Además teniendo en cuenta que los proveedores llegan en diferente horario, o días diferentes, se tiene que el requerimiento de espacio en parqueo de recibo es necesario para 2 camiones.

El área de parqueo y maniobra se calcula a partir de los tres tipos de transporte que se necesitan.

El área de parqueo debe ser de largo 17m y ancho 5.6m = 95.2m<sup>2</sup>

El suelo debe estar bien compactado para recibir el pavimento de asfalto o concreto por los pesos de la carga del fruto de Nim. La pendiente para el desalojo de aguas pluviales debe ser de 1 %. Se coloca rejilla para canalizar el agua.

### ● AREA DE MUELLES Y ANDENES

Este espacio esta donde el camión se parquea para descarga, la zona de ser adecuada permitiendo que el vehículo quede en forma horizontal hacia el área de muelle para que el camión pueda descargar cómodamente.

El muelle que se utiliza esta en base a la altura del camión más alto tiene una altura del cajón al piso de 1.2m, por lo que el muelle debe de ser más bajo que la altura de este, teniendo una altura de 1m como mínimo.

Pero debido a que el tamaño de los vehículos es variable, para descargar se utilizan niveladores que permiten bajar sin dificultad los materiales.

Para el ancho del muelle se tendrá en consideración el espacio para 2 camiones, dando una longitud de: 5.6m

El largo del muelle debe ser tal que permita maniobrar al equipo de manejo de materiales, lo que involucra el tamaño de un montacargas, previniendo para ello un largo de 5.6m.



El área del muelle de recibo debe ser:  $5.6\text{m} \times 5.6\text{m} = 31.36 \text{ m}^2$ .

### **DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE DESPACHO**

Para el Área de despacho se tiene contemplado de que serán entregadas cantidades de productos de acuerdo al inventario de productos terminados, por lo que se estima que los vendedores pueden despachar los productos en camiones de 5 toneladas y 10 toneladas según sea el caso de la venta y ruta a seguir.

Tabla 203: Tabla de pesos del producto terminado.

<b>PESO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS</b>				
<b>Producto</b>	<b>Cantidad a manejar</b>	<b>Peso (Kg)/unidad</b>	<b>Peso total (kg)</b>	<b>Peso total (TON)</b>
Aceite Litros (caja 16)	969.05	15.10	14628.83	14.63
Aceite Galones (caja 4)	329.99	14.30	4718.90	4.72
Torta 1kg (Caja 24 bolsas)	2281.48	24.00	54755.64	54.76
Torta 5kg (Caja 5 bolsas)	3911.12	25.00	97777.93	97.78
Torta 25kg (Caja 1 bolsa)	312.89	25.00	7822.23	7.82

Fuente: Elaboración propia

Además se considera que la evacuación de los productos terminados será diaria.

Esta área consta de:

- Área de parqueo
- Área de maniobra de vehículos

- Área de muelles y andenes

- ÁREA DE PARQUEO Y MANIOBRA

Hay que tomar en cuenta el tipo de vehículo que utilizará esta área, el cual es:

1) Camión de 10 Toneladas:

- Largo: 15m
- Ancho: 2.8m
- Alto: 3

2) Camión de 5 Toneladas:

- Largo: 10m
- Ancho: 2.3m
- Alto: 3m

El requerimiento de espacio en parqueo de despacho será necesario para 2 camiones.

El área de parqueo y maniobra se calcula a partir de los tres tipos de transporte que se necesitan.

El área de parqueo debe ser de largo 17m y ancho 5.6m = 95.2m<sup>2</sup>

El suelo debe estar bien compactado para recibir el pavimento de asfalto o concreto. La pendiente para el desalojo de aguas pluviales debe ser de 1 %, para lo cual debe colocarse rejilla para canalizar el agua.

- AREA DE MUELLES Y ANDENES

Este espacio esta donde el camión se parquea para descarga, la zona de ser adecuada permitiendo que el vehículo quede en forma horizontal hacia el área de muelle para que el camión pueda descargar cómodamente.

El muelle que se utiliza esta en base a la altura del camión más alto tiene una altura del cajón al piso de 1.2m, por lo que el muelle debe de ser más bajo que la altura de este, teniendo una altura de 1m como mínimo.

Pero debido a que el tamaño de los vehículos es variable, para descargar se utilizan niveladores que permiten bajar sin dificultad los materiales.

Para el ancho del muelle se tendrá en consideración el espacio para 2 camiones, dando una longitud de: 5.6m

El largo del muelle debe ser tal que permita maniobrar al equipo de manejo de materiales, lo que involucra el tamaño de un montacargas, previniendo para ello un largo de 7m.



El área del muelle del despacho debe ser:  $5.6\text{m} \times 5.6\text{m} = 31.36 \text{ m}^2$ .

Prácticamente el área de recibo y despacho tienen características similares en cuanto a dimensiones se refieren, además de estar unidas, por lo que el muelle es uno solo con dimensiones de  $5.6\text{m} \times 5.6\text{m} = 31.36 \text{ m}^2$ ; y la hoja de planeamiento de recibo y despacho es como sigue:

Tabla 204: Tabla de planeamiento de área de recibo y despacho.

HOJA DE PLANEAMIENTO DE AREA DE RECIBO Y DESPACHO		
Empresa: NIM-ORGANIC		Fecha: 28 / 11 / 2008
RECIBO	AREA m <sup>2</sup>	DESPACHO
Parqueo	95.2	Parqueo
Muelle	31.36	Muelle
<b>TOTALES</b>	<b>235.2</b>	<b>TOTALES</b>

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

### 10.18.5. Determinación de área de producción

Tabla 205: Tabla para la determinación del área de producción.

N°	Actividad	Maquina	N° Maquinas	Tamaño Maquina (L*A) (m2)	Equipo Auxiliar	N° Accesorios	Espacio material (m2)	Espacio operario (m2)	Espacio accesorios o Eq. Auxiliar (m2)	Sub-Total (m2)	Total=Sub-total+50% pasillos
1	Lavado de fruto	Lavadora	1	2,28	Transportador/canteador	1,00	1,00	1,00	1,00	5,28	7,92
2	Despulpado	Despulpadora		1,30	Contenedor /pulpa	1,00	0,00	1,00	0,36	1,36	2,04
	Lavadora de semilla	Lavadora de semilla	1	1,00	big Bag		1,00	1,00		3,00	4,50
3	Secado	Secadora	2	5,38			2,00	1,00		13,75	20,63
		Silo									
4		Ventilador									
	Descascarado	Seed decorticator machine	1	1,50	Transportador	1,00	0,00	1,00	3,00	4,00	6,00
					Contenedor	1,00	1,00	1,00		3,50	5,25
	Limpiado	Seed Cleaner(ASC-3)-110v/60Hz		0,26	Contenedor	1,00	1,00	1,00	0,25	2,25	3,38
5	Prensado	Prensa GX-105		1,28	Cilindro	1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
6	Filtrado de aceite				Contenedor	1,00			0,25	0,25	0,38
7		Filter-Press Hobby/10		0,28	Cilindro	1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
8					Contenedor	1,00			0,25	0,25	0,38
	Llenado	Llenadora Modelo: 2 Baja		0,28	Estante	1,00	1,00	1,00	0,50	2,50	3,75
	Taponado	Taponadora semiautomática 3 Rulinas		0,20			1,00	1,00		2,00	3,00
9	Mesclado de torta molida	Mezcladora-MRB-50		0,18	Contenedor	1,00	1,00	1,00	0,25	2,25	3,38
10	Embolsado	Embolsadora	1	1,00	Mesa trabajo	1,00	1,00	1,00	0,40	3,40	5,10
12	Etiquetado	Etiquetadora	1	0,20	Mesa de trabajo	1,00	1,00	1,00	0,50	2,70	4,05
	Empaquetado y embalaje				Mesa de trabajo	1,00	1,36	1,00	0,50	2,86	4,29
13	ÁREA TOTAL										80,028

Fuente: Elaboración propia



En total se requerirá un área de 79.628 m<sup>2</sup>, para el área de producción.

Una vez determinadas las áreas se procede con el análisis y diseño de la distribución en planta.

#### 10.18.6. Carta de actividades relacionadas

La carta de actividades relacionadas es utilizada para establecer la adecuada disposición de las diferentes áreas dentro de la planta.

Con el fin de optimizar el proceso productivo y mantener las condiciones adecuadas para el personal, tanto administrativo como operativo.

Evalúa la importancia de la proximidad entre las áreas usando una codificación apropiada, este análisis está constituido por los siguientes elementos:

##### ● Cuadro de Proximidad

Muestra el significado de la codificación utilizada para determinar la proximidad entre áreas.

Tabla 206: Tabla de proximidades.

VALOR	PROXIMIDAD	COLOR
<b>A</b>	Absolutamente Necesaria	<b>Rojo</b>
<b>E</b>	Especialmente Importante	<b>Amarillo</b>
<b>I</b>	Importante	<b>Verde</b>
<b>O</b>	Ordinario o Normal	<b>Azul</b>
<b>U</b>	Sin importancia	<b>Blanco (sin color)</b>
<b>X</b>	Indeseable	<b>Café</b>

Fuente: Folleteria de distribución en planta, Escuela de Ingeniería Industrial 2005.

##### ● Cuadro de Motivos

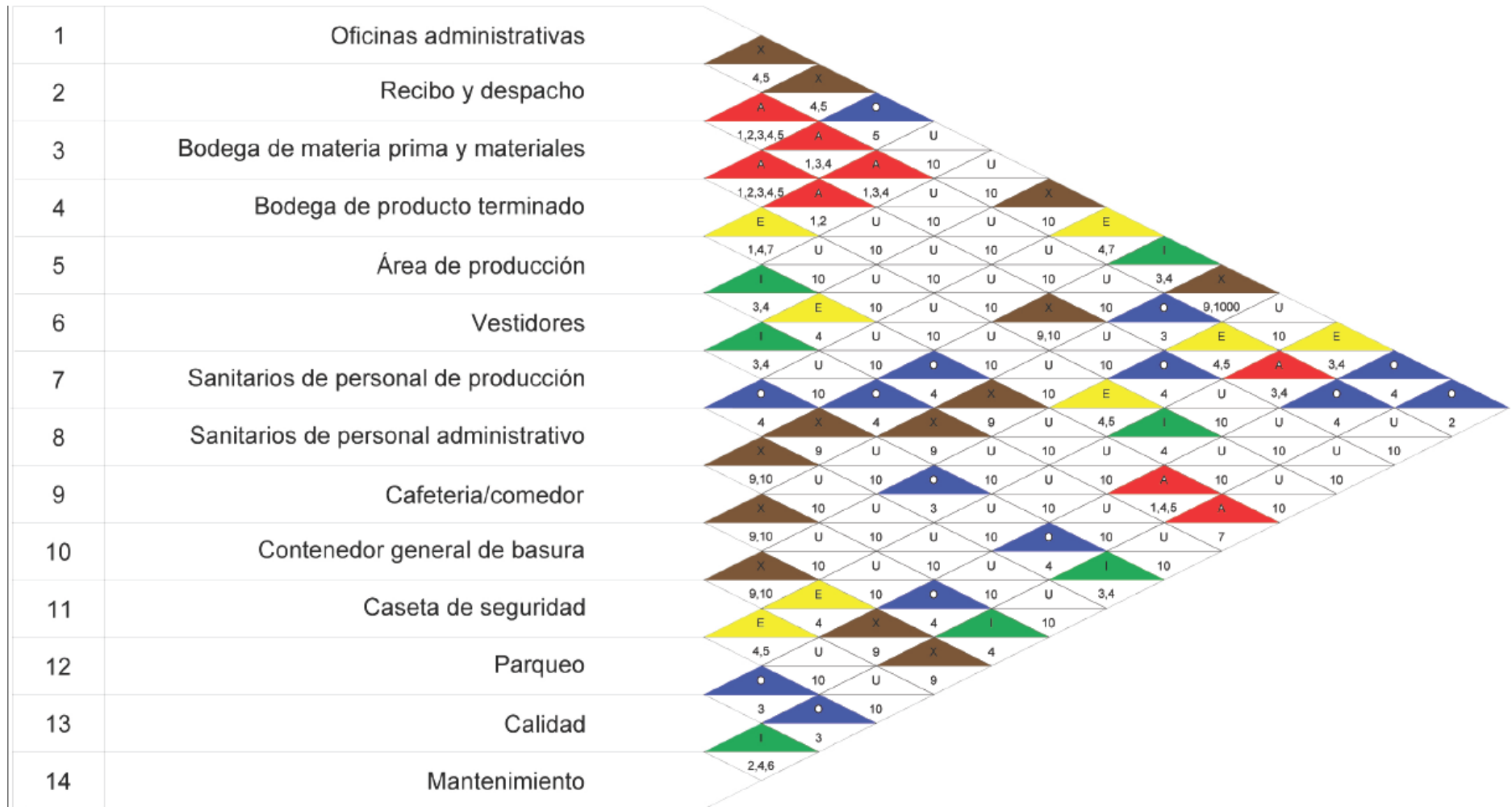
Muestra los motivos más importantes por los que se determina la proximidad de las áreas, a cada uno de los cuales se les asigna un código con el que es representado en la carta de actividades relacionadas.

Tabla 207: Tabla de motivos.

<b>CODIGO</b>	<b>MOTIVO</b>
1	Flujo de materiales
2	Necesidad de Comunicación personal y Uso de Información Común
3	Utilizar mismo Equipo, Personal, Material ó Instalaciones
4	Conveniencia
5	Supervisión y Control
6	Frecuencia de Comunicación
7	Urgencia de servicio
8	Distracción
9	Ruidos, vibraciones, emanaciones, peligro, Apariencia, etc.
10	Innecesario

Fuente: Folleteria de distribución en planta, Escuela de Ingeniería Industrial 2005.

Ilustración 25: CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS



### 10.18.7. Diagrama de actividades relacionadas

Este se basa en la carta de actividades relacionadas, es la primera prueba que se hace para representar las actividades por espacios, a través de un solo plano con bloques adimensionales. Representa un resumen esquemático de la relación de cada actividad con todas las demás.

Tabla 208: Tabla de actividades relacionadas.

No.	ACTIVIDAD	GRADOS DE RELACION					
		A	E	I	O	U	X
1	Oficinas Administrativas		8,12	9	4,13,14	5,6,11	2,3,7,10
2	Recibo y despacho	3,4,5,12	11		10, 13	6,7,8,9,14	2
3	Bodega de materia prima	2,4,5			11	6,7,8,10,12,13,14	3,9
4	Bodega de materiales	2,3	5,11	12	1	6,7,8,9,10,13,14	
5	Bodega de producto terminado	2,3,13,14	4,7	6	9	1,8,11,12	10
6	Área de producción			5,7	9	1,2,3,4,8,11,12,13,14	10
7	Área de almacenamiento temporal de P. en P.		5	6,14	8.11.13	2.3.4.10.12	1.9
8	Vestidores		1		7	2.3.4.5.6.10.11.12.13.14	9
9	Sanitarios de personal de producción			1.14	5.6.13	2.4.11.12	3.7.8.10
10	Sanitarios de personal administrativo		12		2	3.4.7.8	1.5.6.9.11.13.14
11	Contenedor general de basura	2	1.10.11	4	13.14	3.5.6.7.8.9	
12	Caseta de seguridad	5		14	1.2.7.9.12	3.4.6.8.11	10
13	Parqueo	5		7.9.13	1.12	2.3.4.6.8.11	10

Fuente: Folleteria de distribución en planta, Escuela de Ingeniería Industrial 2005.

Haciendo uso del software Facilities Layout Applet/Application (FLAP) v1.0 Se lleva a cabo las aproximaciones de la distribución de las diferentes áreas de la planta.

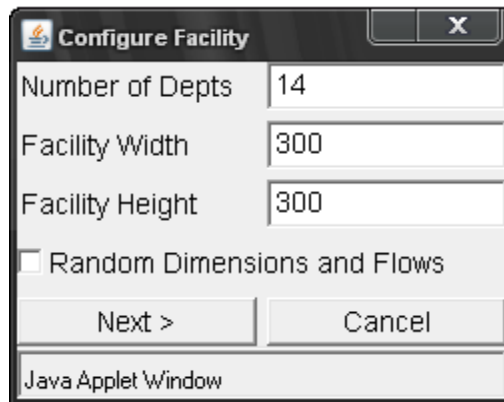
Este software toma en cuenta utiliza costos de ir de un departamento a otro para determinar la necesidad de proximidad de los mismos, por lo que entre más necesaria sea la cercanía de dos departamentos, se debe de introducir un costo mayor. De acuerdo a esto se establecen valores a utilizar dependiendo del valor de proximidad.

Tabla 209: Tabla de costos a incurrir según cercanía entre departamentos.

VALOR	PROXIMIDAD	COSTO A UTILIZAR (\$)
<b>A</b>	Absolutamente Necesaria	<b>15</b>
<b>E</b>	Especialmente Importante	<b>12</b>
<b>I</b>	Importante	<b>9</b>
<b>O</b>	Ordinario o Normal	<b>6</b>
<b>U</b>	Sin importancia	<b>3</b>
<b>X</b>	Indeseable	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

El software puede ser utilizado desde internet en la página “<http://riot.ieor.berkeley.edu/riot/Applications/flap/>”, la información que solicita inicialmente es el número de departamentos y el ancho y largo de la planta.



El software permite generar aleatoriamente las dimensiones de los departamentos (en nuestro caso no debe de ser seleccionada).

Luego solicita el área de los departamentos (largo y ancho).

Configure Facility

Enter width and height values

1			2			3			4		
5			6			7			8		
9			10			11			12		
13			14								

Random Dimensions < Back Next > Random Flows & OK Cancel

Java Applet Window

Después solicita los costos de viajar de un departamento a otro, para lo cual se hace uso de los valores que se establecieron en la tabla de Costos a utilizar en software.

### DATOS REQUERIDOS

Configure Facility

Enter flow values, [row][col] => [from][to]

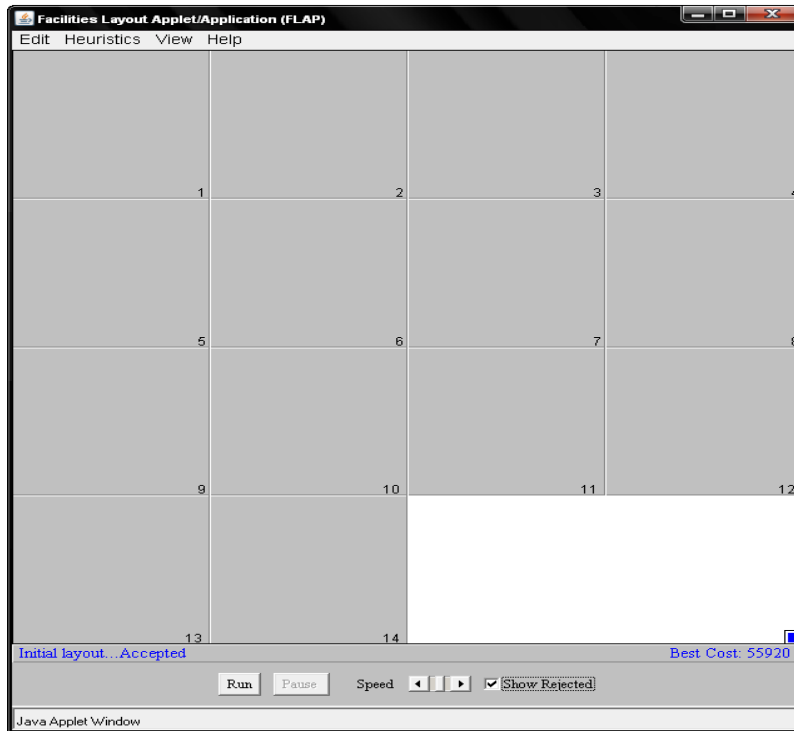
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		1	1	6	3	3	1	12	9	1	3	12	9	9
2	1		15	15	15	3	3	3	3	6	12	15	15	15
3	1	15		15	15	3	3	3	1	3	6	3	6	6
4	6	15	15		12	3	3	3	3	3	12	9	6	6
5	3	15	15	12		9	12	3	6	1	3	3	15	15
6	3	3	3	3	9		9	3	6	1	3	3	1	1
7	1	3	3	3	12	9		6	1	3	6	3	9	9
8	12	3	3	3	3	3	6		1	3	3	3	1	1
9	9	3	1	3	6	6	1	1		1	3	3	6	9
10	1	6	3	3	1	1	3	3	1		1	12	1	1
11	3	12	6	12	3	3	6	3	3	1		12	3	3
12	12	15	3	9	3	3	3	3	3	12	12		3	3
13	9	15	6	6	15	1	9	1	6	1	3	3		9
14	9	15	6	6	15	1	9	1	9	1	3	3	9	

Random Flows < Back OK Cancel

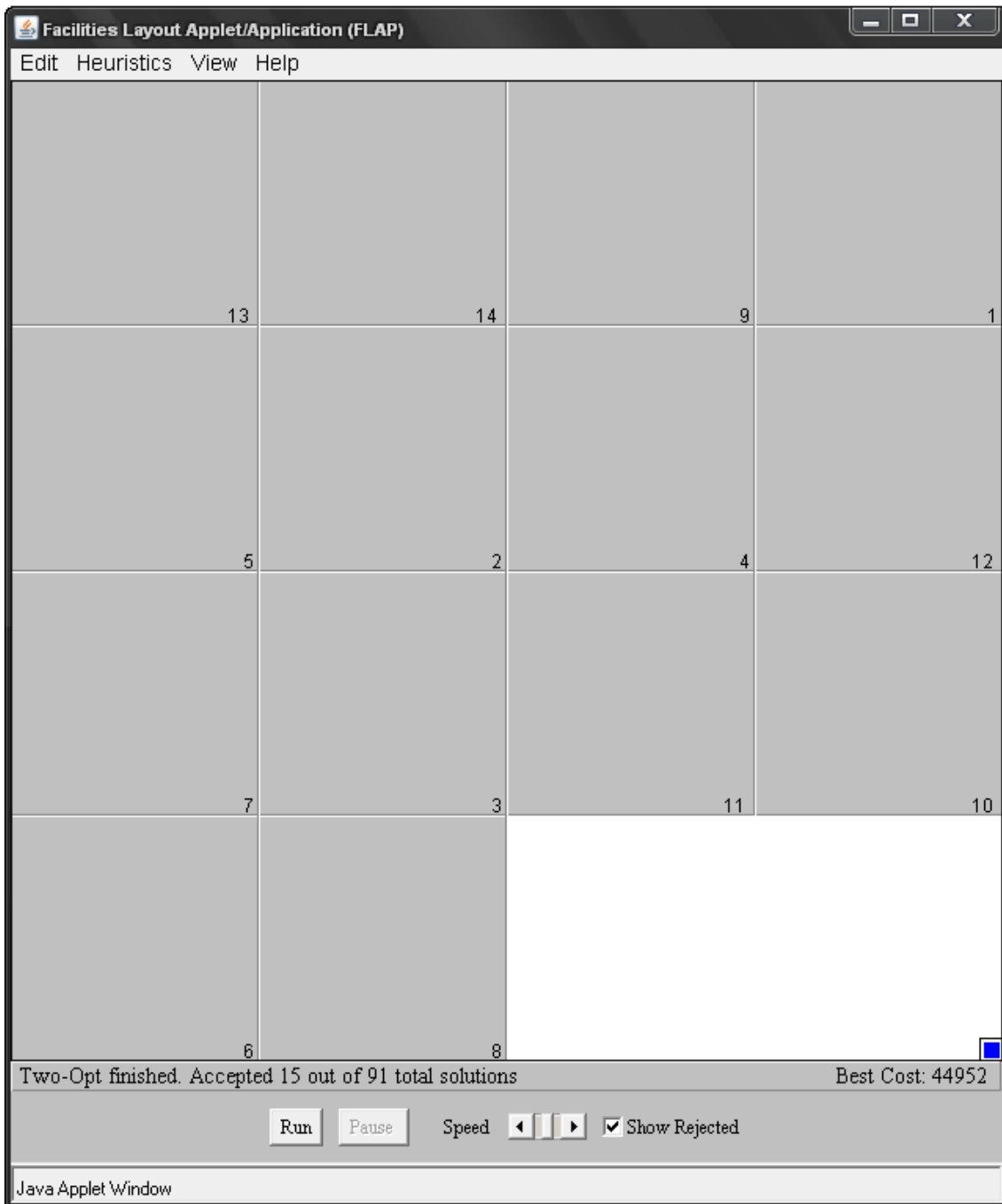
Java Applet Window

Con estos datos el software establece aproximaciones de distribución que permitirían reducir los costos de transporte entre departamentos.

PRIMERA APROXIMACIÓN (utilizando dimensiones constantes para las 14 áreas)



## SEGUNDA APROXIMACIÓN



La información proporcionada por la segunda aproximación sirve para poder ver las aproximaciones que son necesarias para detallar con objetividad la distribución la planta.



A continuación se presenta el resumen de las áreas de cada uno de los departamentos que conformarán la planta:

### HOJA DE ANALISIS DE REQUERIMIENTO TOTAL DE ESPACIO

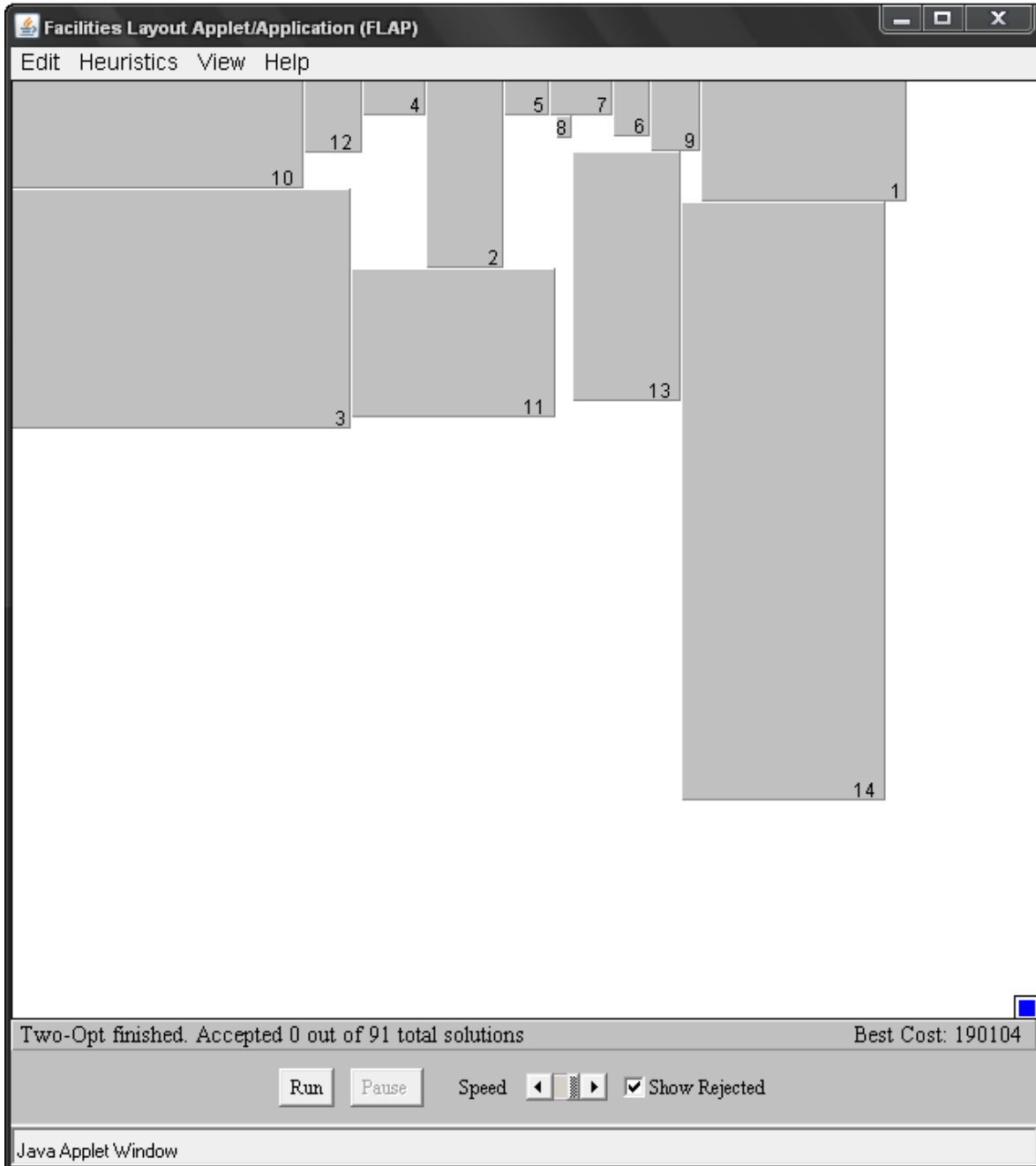
Tabla 210: Tabla de análisis de requerimiento total de espacio.

	<b>ÁREA</b>	<b>DIMENSIONES (m.)</b>
1	Oficinas administrativas	16.14X6.45
2	Recibo y despacho	22.76X5.76
3	Bodega de materia prima y materiales	8.44X13.32
4	Bodega de producto terminado	26.4X12.8
5	Área de producción	16X8
6	Vestidores	4.9X1.85
7	Sanitarios de personal de producción	4.9X1.85
8	Sanitarios de personal administrativo	3.55X1.85
9	Contenedor general de basura	3X3
10	Caseta de seguridad	1.25X1.15
11	Parqueo	16.04X31.785
12	Calidad	3.85X3.8
13	Mantenimiento	4.6X3.85
14	Comedor	6X10.05

Fuente: Folleteria de distribución en planta, Escuela de Ingeniería Industrial 2005.

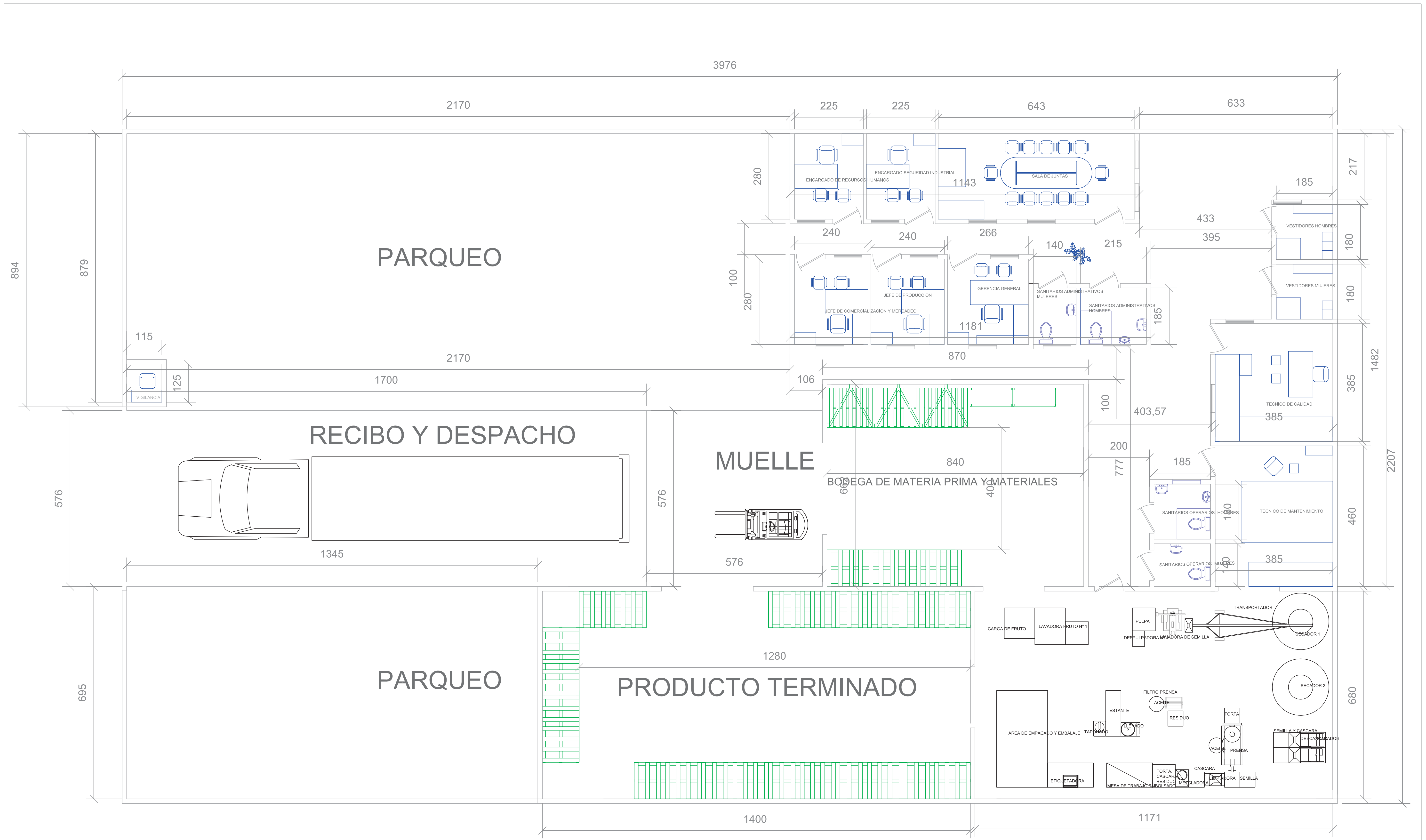
### ULTIMA APROXIMACIÓN DE LA PLANTA UTILIZANDO MEDIDAS

Para la obtención de la última aproximación se utiliza la hoja de análisis de requerimiento total de espacio, tomando de base el área obtenida al representar en papel las áreas calculadas de los diferentes departamentos Utilizando el software se obtiene la siguiente aproximación:



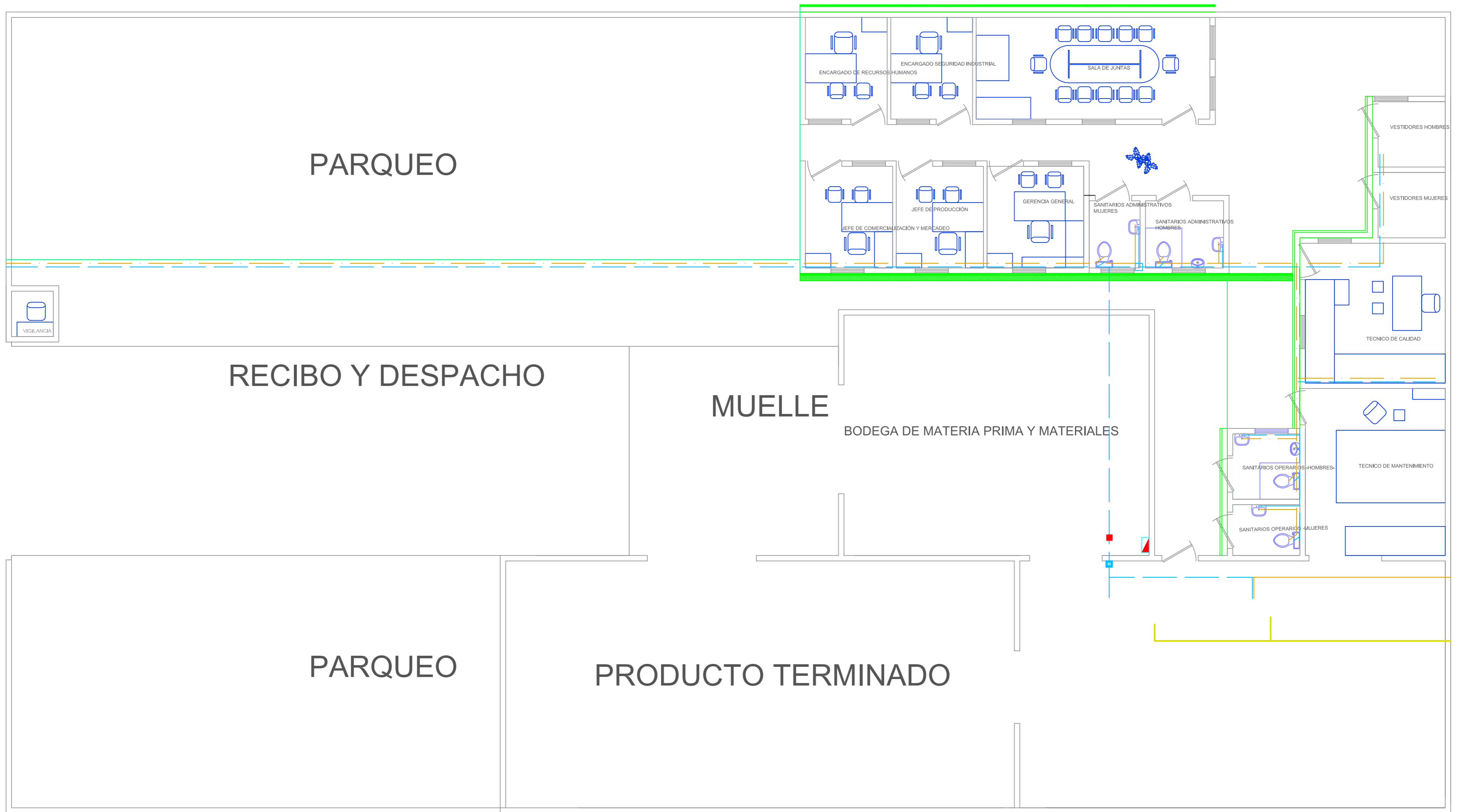
### 10.19. Planos

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA _____	1/4
DIAGRAMA DE RECORRIDO _____	2/4
INSTALACIONES HIDRÁULICA _____	3/4
INSTALACIONES ELÉCTRICAS _____	4/4

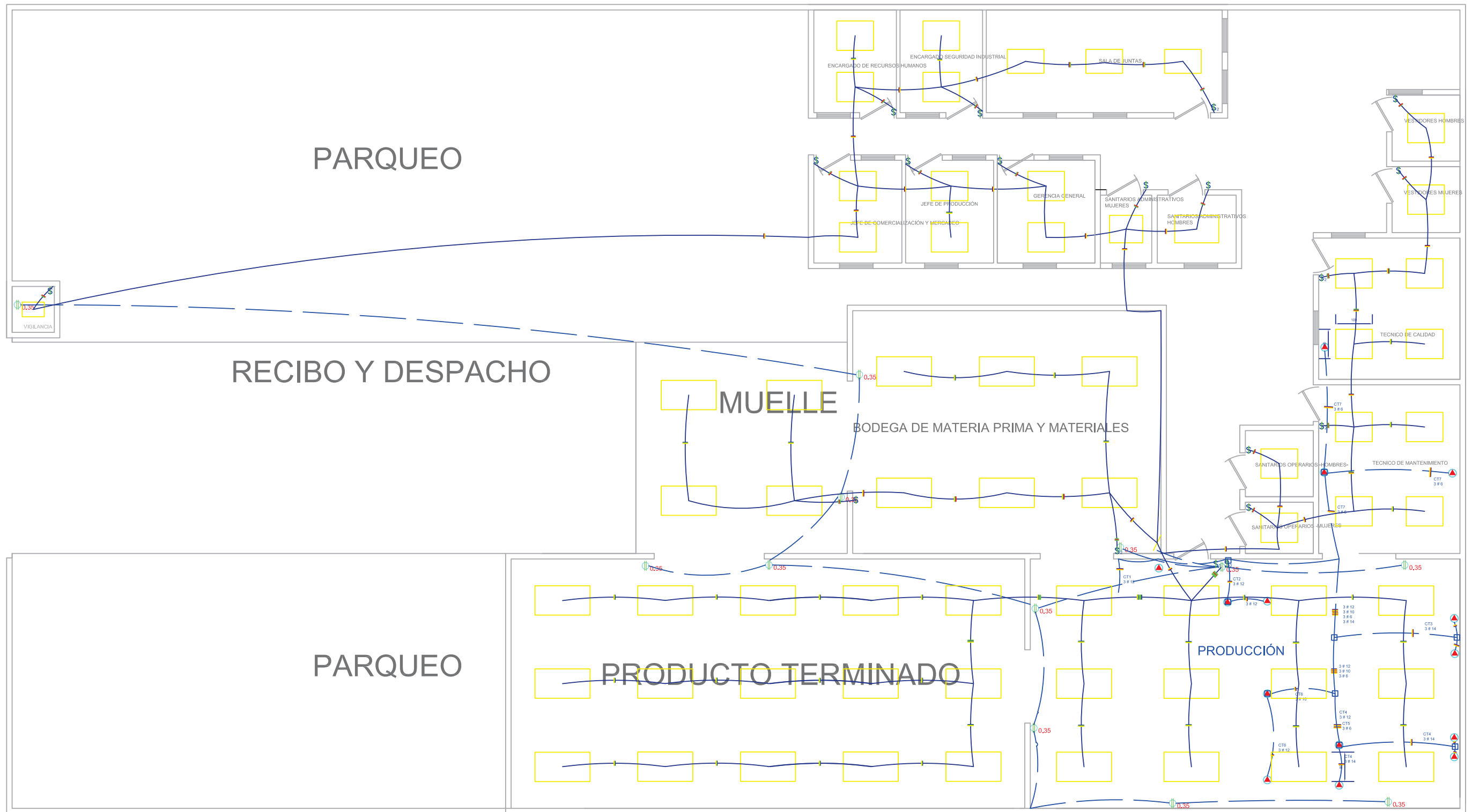


Dibujado	25/06/2009	Vikendi-Castro José Jorge Viqueles Francisco Meléndez	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Industrial
Comprobado			
Id. Normas			
ESC 1200	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA		1/4
Sis@bye ax			Sustituido por:





SIMBOLOGIA GENERAL HIDRAULICA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	CAJA DE REGISTRO CON TAPADERA DE CONCRETO
	TUBERIA AGUAS NEGRAS PVC
	TUBERIA AGUA POTABLE PVC ø3/4"150 Psi
	GRIFO AGUA POTABLE EXTERIORES CON ROSCA DE ø 1/2"
	CAJA TRAMPA DE GRASA CON TAPADERA DE CONCRETO
	CAJA DE CONEXION
	CAJA DE REGISTRO CON TAPADERA DE CONCRETO
	CAJA PARA VALVULA DE CONTROL
	CAJA "B" DE CONECCION AGUAS LLUVIAS
	CAJA "A" DE CONECCION AGUAS LLUVIAS
	CANAleta DE AGUAS LLUVIAS



SIMBOLOGIA ELECTRICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
2,00	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO A 120 VAC, 15 AMP., A MONTAR EN CAJA SUPERFICIAL A 2.0m. SNPT SE USARAN PARA CONECTAR LUMINARIAS DE EMERGENCIA O SEGUN EL CASO OTRAS DEL TIPO ATRAPA INSECTOS
0,35	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO A 120 VAC, 15 AMP., A MONTAR EN CAJA SUPERFICIAL A 0.40 m. SNPT SON PARA USO GENERAL
INT	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO A 120 VAC, 15 AMP., A INSTALAR CON TAPADERA ESPECIAL PARA INTERRUPTE
INT	TOMACORRIENTE SENCILLO A 240 VAC, DE 50 AMP., TIENE INTEGRADA SU CAJA PARA MONTAJE SUPERFICIAL, Y QUEDA A 0.30m. SNPT SON PARA MANTENIMIENTO
INT	TOMACORRIENTE SENCILLO A 240 VAC, DE 50 AMP., A INSTALAR CON TAPADERA ESPECIAL PARA INTERRUPTE
STLXX	SUBTABLERO PARA MONTAJE SUPERFICIAL TIPO PANELBOARD, INTERRUPTORES DE EMPERMAR A 480V., TRIFASICOS Y CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 40KAC SE PROPONE ASI: STLS (LUCES DE INYECCION Y SOPLADO), STLP (LUCES PRODUCCION) Y STLB (LUCES BODEGA), REFERENCIA SQUARE D
STLXX	SUBTABLERO PARA MONTAJE SUPERFICIAL TIPO LOADCENTER, INTERRUPTORES DE ENCHUFARA A 120/208V., TRIFASICOS Y CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 22 KAC SE PROPONE ASI: STTIS (TOMAS INYECCION Y SOPLADO), STTPR (TOMAS PRODUCCION) Y STTBD (TOMAS BODEGA), REFERENCIA SQUARE D
TSXX	TRANSFORMADOR SECO, REDUCE DE 480V. A 120V., TRIFASICO A MONTAR EN PISO, SE PROPONE ASI: TSIS (INYECCION Y SOPLADO), TSPPR (PRODUCCION) Y TSBD (BODEGA), REFERENCIA SQUARE D

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LUMINARIA DE COLGAR, INDUSTRIAL, TIPO HIGH BAY, DE 400 WATTS, HALURO METAL, A 480V., TIENE LENTE DE VIDRIO, REFERENCIA MODELO TP640MPQ21AGLEC480, DE LITHONIA
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR EN CIELO FALSO, INDUSTRIAL, TIPO LOW BAY, DE 400 WATTS, HALURO METAL A 480V., TIENE LENTE DE ACRILICO VIRGEN, REFERENCIA MODELO TXS400MA30480 DE LITHONIA
	LUMINARIA PARA ALUMBRADO EXTERIOR MONTAJE EN PARED, INDUSTRIAL DE 400 WATTS, SOCO DE ALTA PRESION A 480V., REFERENCIA MODELO TFA400STAR4490, DE LITHONIA.
	LUMINARIA FLUORESCENTE 2x32W, TIPO INDUSTRIAL A 120 V. SE INSTALARA COLOCADA DEL TECHO
\$, \$	INTERRUPTOR SENCILLO A 120V, PARA LUCES EN CAJA 2"x4" A 1.20m. SNPT
STLXX	SUBTABLERO PARA MONTAJE SUPERFICIAL TIPO PANELBOARD, INTERRUPTORES DE EMPERMAR A 480V., TRIFASICOS Y CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 40KAC SE PROPONE ASI: STLS (LUCES DE INYECCION Y SOPLADO), STLP (LUCES PRODUCCION) Y STLB (LUCES BODEGA), REFERENCIA SQUARE D
STLXX	SUBTABLERO PARA MONTAJE SUPERFICIAL TIPO LOADCENTER, INTERRUPTORES DE ENCHUFARA A 120/208V., TRIFASICOS Y CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 22 KAC SE PROPONE ASI: STTIS (TOMAS INYECCION Y SOPLADO), STTPR (TOMAS PRODUCCION) Y STTBD (TOMAS BODEGA), REFERENCIA SQUARE D
TSXX	TRANSFORMADOR SECO, REDUCE DE 480V. A 120V., TRIFASICO A MONTAR EN PISO, SE PROPONE ASI: TSIS (INYECCION Y SOPLADO), TSPPR (PRODUCCION) Y TSBD (BODEGA), REFERENCIA SQUARE D

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TODA CANALIZACION EXPUESTA
	TODA CANALIZACION SUBTERRANEA
	LUMINARIA FLUORESCENTE PARA EMPOTRAR EN CIELO FALSO EN CAJA DE 2'X2' CON BALASTRO ELECTRONICO 4 TUBOS DE 17W, DE LUZ BLANCA, 5000° K, ACRILICO PRISMA GRID
	LUMINARIA FLUORESCENTE PARA EMPOTRAR EN CIELO FALSO EN CAJA DE 1'X4' CON BALASTRO ELECTRONICO 2 TUBOS DE 32W, DE LUZ BLANCA, 5000° K, ACRILICO PRISMA GRID
\$	INTERRUPTOR SENCILLO A 120V, PARA LUCES EN CAJA 2"x4" A 1.20m. SNPT
\$, \$	INTERRUPTOR DE CAMBIO O TRES VIAS A 120V., PARA LUCES EN CAJA 2"x4" A 1.20m. SNPT
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO A 120 VAC, 15 AMP.,
	TOMACORRIENTE SENCILLO A 240 VAC, DE 50 AMP.
	SUBTABLERO PARA MONTAJE SUPERFICIAL TIPO LOADCENTER, INTERRUPTORES DE ENCHUFARA A 120/208V., TRIFASICOS Y CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 22 KAC
	TRANSFORMADOR SECO, REDUCE DE 480V. A 120V., TRIFASICO A MONTAR EN PISO, SE PROPONE ASI: TSIS (INYECCION Y SOPLADO), TSPPR (PRODUCCION) Y TSBD (BODEGA), REFERENCIA SQUARE D

Dibujado	25/06/2009	Valentin Castro José Jorge Kessels Francisco Menjivar	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Industrial
Comprobado			
Id. Normas			
ESC 1:200	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		4/4
			Sustituye a:
			Sustituido por:

## 10.20. ILUMINACION

### Pasos a Seguir en el Diseño de Alumbrado

#### 1. Descripción del área a iluminar

- a) Geometría del área y dimensiones de las diversas plantas.
- b) Alturas y subniveles de cada planta.
- c) Descripción de cielos, techos, paredes, ventanales y pisos
- d) Terminados de cielos, techos, paredes y pisos.
- e) Actividad o actividades específicas a desarrollar en cada una de las áreas a iluminar.

#### Geometría, dimensiones y características físicas de los locales a iluminar.

Tabla 211: Tabla de geometría, dimensiones y características físicas de los locales a iluminar.

Local	Ancho	Largo	La altura local, H	Cota de Suspensión de la luminaria, C	Alto del Montaje, h
Producto Terminado	6.8	14	5	1.0375	3.32
Producción	6.8	11.71	5	1.0375	3.32
Bodega de MP y Materiales	6.62	8.4	5	1.0375	3.32
Mantenimiento	4.6	3.85	3	0.5375	1.72
Calidad	3.85	3.85	3	0.5375	1.72
Sala de Juntas	2.8	6.43	3	0.5375	1.72
H. y Seg. Ind.	2.8	2.25	3	0.5375	1.72
RRHH	2.8	2.25	3	0.5375	1.72
Gcia. Gral	2.8	2.66	3	0.5375	1.72
Jefe de Producción	2.8	2.4	3	0.5375	1.72
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	2.8	2.4	3	0.5375	1.72
Sanit. Admitivos. Mujeres	1.85	1.4	3	0.5375	1.72
Sanit. Admitivos. Hombres	1.85	2.15	3	0.5375	1.72
Sanit. Oper. Mujeres	1.4	1.85	3	0.5375	1.72
Sanit. Oper. Hombres	1.4	1.85	3	0.5375	1.72
Vestidores Mujeres	1.8	1.85	3	0.5375	1.72
Vestidores Hombres	1.8	1.85	3	0.5375	1.72
Vigilancia	1.25	1.15	3	0.5375	1.72
Muelle	5.76	5.76	5	1.0375	3.32

Fuente: Elaboración propia



## Descripción de cielos, techos, paredes, y pisos.

El techo será de color blanco o fibrolit Blanca o Lámina galvanizada con canaletas

Las paredes tendrán revestimiento de pintura blanca pero estarán fabricadas de cemento y el piso tiene que ser de concreto blanco o de celosías claras.

Esto permite determinar los coeficientes de reflexión de las superficies, los cuales se muestran en la siguiente tabla, según el área a iluminar:

Tabla 212: Tabla de geometría, dimensiones y características físicas de los locales a iluminar.

Superficie	Color	Factor de reflexión ( $\rho$ )
<b>Techo</b>	claro	0.5
<b>Paredes</b>	claro	0.5
<b>Suelo</b>	claro	0.3

Fuente: Calculo de instalaciones de alumbrado. Javier Garcia Fernandez, Oriol Boix

## 2. Determinar el nivel requerido de iluminación; (luxes)

Tabla 213: Tabla de iluminación media según local.

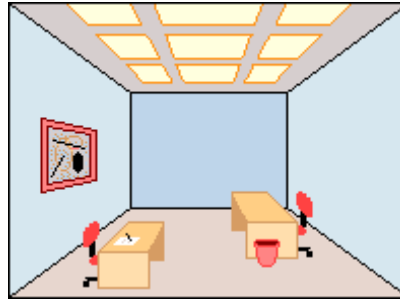
Local	Iluminación media en servicio, Ems
Producto Terminado	750
Producción	1000
Bodega de MP y Materiales	750
Mantenimiento	500
Calidad	500
Sala de Juntas	750
H. y Seg. Ind.	500
RRHH	500
Gcia. Gral	500
Jefe de Producción	500
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	500
Sanit. Admitivos. Mujeres	100
Sanit. Admitivos. Hombres	100
Sanit. Oper. Mujeres	100
Sanit. Oper. Hombres	100
Vestidores Mujeres	150
Vestidores Hombres	150
Vigilancia	150
Muelle	150

Fuente: Iluminación Interior e Industrial. Cap 10. Luminotecnia 2002.

### 3. Se selecciona el tipo de iluminación y el tipo de lámpara a ocupar

- Se utilizara el alumbrado general

El **alumbrado general** proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Es un método de iluminación muy extendido y se usa habitualmente en oficinas, en fábricas, comercios, etc. Se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del local.



Alumbrado general

- Selección de la fuente de luz

**El tipo de lámpara a utilizar será:** Lámparas fluorescentes General Electric (modelo: Starcoat™ T5 High Output (HO) y Starcoat™ T5 High Efficiency (HE), F39W/T5/835, F80W/T5/827, F49W/T5/840, F35W/T5/827 y F24W/T5/827) (Todas son de tipo industrial suspendido):

**Determinación el coeficiente de utilización (CU);** que tiene en cuenta el hecho de que de la salida total en Lumens, sólo una pequeña porción llega al plano de trabajo. Este factor se ve afectado por características tales como forma y dimensiones del cuarto, color de paredes y techo, tipo de unidad y reflector.

Relación de Local (RL)

- Directa, semidirecta y difusa

$$RL = (\text{Ancho} * \text{Largo}) / \text{Alto} * (\text{Ancho} + \text{Largo})$$

- Indirecta, semiindirecta

$$RL1 = 3/2 * RL$$

Con la relación de local se obtiene el índice de local.

Tabla 214: Tabla de índice del local y relación de local.

Índice del Local	Relación de local
J	Menos 0.7
I	0.7 – 0.9
H	0.9 – 1.12
G	1.12 – 1.38
F	1.38 – 1.75
E	1.75 – 2.25
D	2.25 – 2.75
C	2.75 – 3.50

B	3.50 - 4.50
A	Más de 4.50

Fuente: La Iluminación. ING.CIP Eduardo Tiravanti

Tabla 215: Tabla de índice del local para las diferentes áreas de la planta.

Local	Relación de Local, RL	RL1	Índice del Local
Producto Terminado	1.14423077	1.71634615	G
Producción	1.07547272	1.61320908	G
Bodega de MP y Materiales	0.92556591	1.38834887	H
Mantenimiento	1.04792899	1.57189349	G
Calidad	0.9625	1.44375	H
Sala de Juntas	0.97529794	1.46294691	G
H. y Seg. Ind.	0.62376238	0.93564356	J
RRHH	0.62376238	0.93564356	J
Gcia. Gral	0.68205128	1.02307692	J
Jefe de Producción	0.64615385	0.96923077	J
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	0.64615385	0.96923077	J
Sanit. Admitivos. Mujeres	0.39846154	0.59769231	J
Sanit. Admitivos. Hombres	0.4971875	0.74578125	J
Sanit. Oper. Mujeres	0.39846154	0.59769231	J
Sanit. Oper. Hombres	0.39846154	0.59769231	J
Vestidores Mujeres	0.45616438	0.68424658	J
Vestidores Hombres	0.45616438	0.68424658	J
Vigilancia	0.29947917	0.44921875	J
Muelle	0.86746988	1.30120482	I

Fuente: La Iluminación. ING.CIP Eduardo Tiravanti

Este índice del Local nos sirve para determinar el coeficiente de utilización (Cu) que se obtiene de tablas, el cual nos da para todas las áreas los siguientes valores:

**Tabla 216: Tabla de coeficiente de utilización.**

<b>Local</b>	<b>Coficiente de Utilización (Cu)</b>
Producto Terminado	0.44
Producción	0.39
Bodega de MP y Materiales	0.39
Mantenimiento	0.39
Calidad	0.39
Sala de Juntas	0.39
H. y Seg. Ind.	0.26
RRHH	0.26
Gcia. Gral	0.26
Jefe de Producción	0.26
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	0.26
Sanit. Admitivos. Mujeres	0.26
Sanit. Admitivos. Hombres	0.26
Sanit. Oper. Mujeres	0.26
Sanit. Oper. Hombres	0.26
Vestidores Mujeres	0.26
Vestidores Hombres	0.26
Vigilancia	0.26
Muelle	0.34

Fuente: Instalaciones Eléctricas I. Capítulo 9: Instalaciones Comerciales. 9.4 Diseño de la Iluminación.

Posteriormente tenemos que determinar el factor de mantenimiento para las áreas

**Tabla 217: Tabla de factor de mantenimiento (fm).**

<b>Local</b>	<b>factor de Mantenimiento, fm</b>
Producto Terminado	0.8
Producción	0.7
Bodega de MP y Materiales	0.8
Mantenimiento	0.75
Calidad	0.75
Sala de Juntas	0.75
H. y Seg. Ind.	0.75

<b>Local</b>	<b>factor de Mantenimiento, fm</b>
RRHH	0.75
Gcia. Gral	0.75
Jefe de Producción	0.75
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	0.75
Sanit. Admitivos. Mujeres	0.7

Local	factor de Mantenimiento, fm
Sanit. Admitivos. Hombres	0.7
Sanit. Oper. Mujeres	0.7
Sanit. Oper. Hombres	0.7

Local	factor de Mantenimiento, fm
Vestidores Mujeres	0.7
Vestidores Hombres	0.7
Vigilancia	0.7
Muelle	0.8

Fuente: Iluminación Interior e Industrial. Cap 10. Luminotecnia 2002.

### Calculo del Número de Luminarias

Para el cálculo del número de luminarias debemos calcular primero el total de flujo luminoso necesario en las áreas a iluminar, para esto necesitamos primero conocer el flujo luminoso de las lámparas según la actividad a desempeñar:

Para el cálculo del flujo luminoso total se ocupara la siguiente fórmula:

$$\Phi_t = \frac{Ems * Largo * Ancho}{\Phi L * Cu * Fm}$$

Donde:

Ems: Iluminación media en servicio,

Largo: Es el largo del local,

Ancho: Es el ancho del local,

$\Phi L$ : Es el flujo luminoso por lámpara,

Cu: Es el coeficiente de utilización,

Fm: Es el factor de mantenimiento y

$\Phi_t$ : Es el flujo luminoso que necesitamos encontrar

Tabla 218: Tabla de flujo luminoso por área de la planta.

Local	Flujo Luminoso, $\Phi L$	Watt Por lámpara	Numero de lámparas por luminaria	Flujo Total, $\Phi_t$
Producto Terminado	3500	40	4	202840.909
Producción	7000	80	4	291677.656
Bodega de MP y Materiales	4900	49	4	133673.077
Mantenimiento	3650	34	4	30273.5043

Calidad	3650	34	4	25337.6068
Sala de Juntas	3650	34	4	46164.1026
H. y Seg. Ind.	3650	34	4	16153.8462
RRHH	3650	34	4	16153.8462
Gcia. Gral	3650	34	4	19097.4359
Jefe de Producción	3650	34	4	17230.7692
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	3650	34	4	17230.7692
Sanit. Admitivos. Mujeres	2000	24	2	1423.07692
Sanit. Admitivos. Hombres	2000	24	2	2185.43956
Sanit. Oper. Mujeres	2000	24	2	1423.07692
Sanit. Oper. Hombres	2000	24	2	1829.67033
Vestidores Mujeres	2000	24	2	2744.50549
Vestidores Hombres	2000	24	2	2744.50549
Vigilancia	2000	24	4	1184.75275
Muelle	3650	34	4	18296.4706

Fuente: Elaboración propia

### Calculo del número de luminarias y de lámparas a utilizar en la planta:

Se utilizara la fórmula siguiente:

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

N: Es el numero de luminarias a encontrar,

$\Phi_T$ : Es el flujo luminoso total,

$\Phi_L$ : Es el flujo luminoso por lámpara y

n: Es el numero de lámparas por luminaria

Tabla 219: Tabla de número de luminarias y lámparas por área de la planta.

Local	Total Luminarias por área	Numero de lámparas por área
Producto Terminado	15	60
Producción	11	44
Bodega de MP y Materiales	7	28
Mantenimiento	2	8
Calidad	2	8

Sala de Juntas	4	16
H. y Seg. Ind.	2	8
RRHH	2	8
Gcia. Gral	2	8
Jefe de Producción	2	8
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	2	8
Sanit. Admitivos. Mujeres	1	2
Sanit. Admitivos. Hombres	1	2
Sanit. Oper. Mujeres	1	2
Sanit. Oper. Hombres	1	2
Vestidores Mujeres	1	2
Vestidores Hombres	1	2
Vigilancia	1	4
Muelle	2	8
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>228</b>

Fuente: Elaboración propia

## Emplazamiento de las luminarias

Una vez hemos calculado el número mínimo de lámparas y luminarias procederemos a distribuirlas sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{Total}}}{\text{largo}} \times \text{ancho}}$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \left( \frac{\text{largo}}{\text{ancho}} \right)$$

Donde: N es el número de luminarias

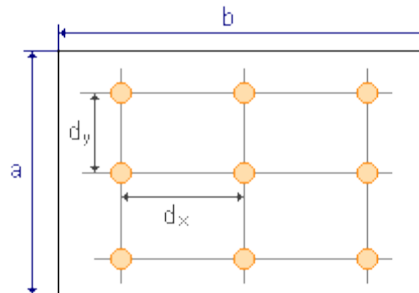


Tabla 220: Tablas de disposición y emplazamiento de luminarias en las áreas de trabajo.

Local	Nancho	Nlargo	Total Luminarias por área
Producto Terminado	3	5	15
Producción	3	4	11
Bodega de MP y Materiales	2	3	7
Mantenimiento	1	1	2
Calidad	2	1	2
Sala de Juntas	2	3	4
H. y Seg. Ind.	2	1	2
RRHH	2	1	2
Gcia. Gral	2	1	2
Jefe de Producción	2	1	2
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	2	1	2
Sanit. Admitivos. Mujeres	1	1	1
Sanit. Admitivos. Hombres	1	1	1
Sanit. Oper. Mujeres	1	1	1
Sanit. Oper. Hombres	1	1	1
Vestidores Mujeres	1	1	1
Vestidores Hombres	1	1	1
Vigilancia	1	1	1
Muelle	2	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

Fuente: Elaboración propia

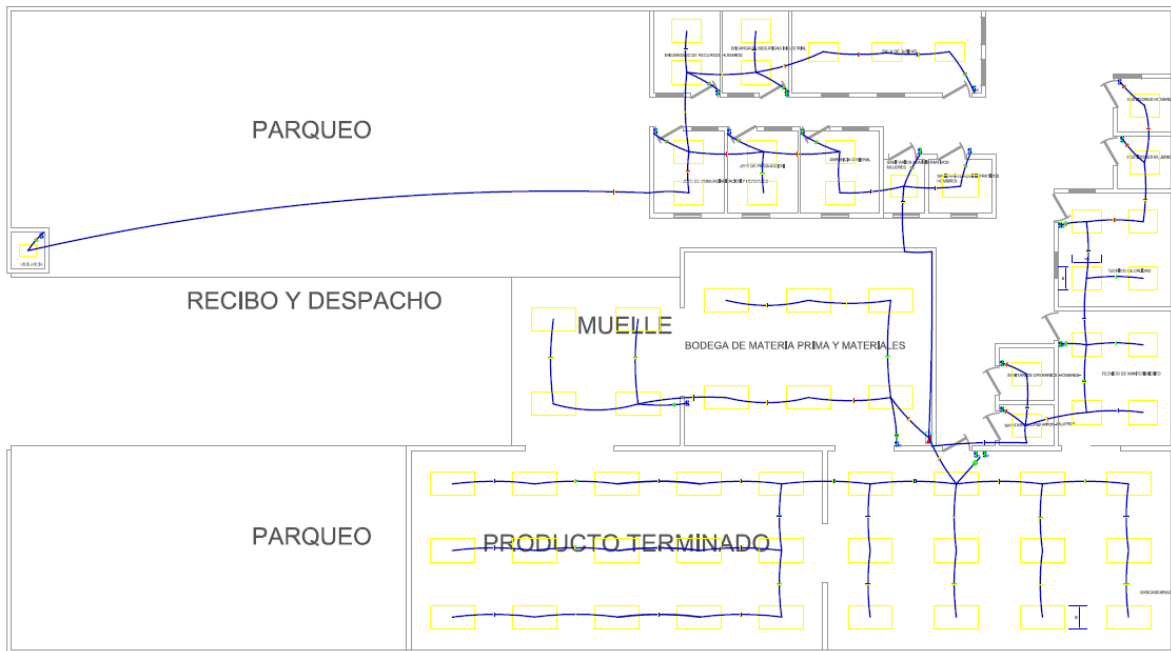
Local	Separación ancho (cm)	Separación de la paredes ancho (cm)	Separación largo (cm)	Separación de la paredes largo (cm)
Producto Terminado	226.6666667	113.3333333	280	140
Producción	226.6666667	113.3333333	292.75	146.375
Bodega de MP y Materiales	331	165.5	280	140
Mantenimiento	230	115	385	192.5
Calidad	192.5	96.25	385	192.5
Sala de Juntas	280	140	214.3333333	107.1666667
H. y Seg. Ind.	140	70	225	112.5
RRHH	140	70	225	112.5
Gcia. Gral	140	70	266	133
Jefe de Producción	140	70	240	120



Jefe de Comerc. Y Mercadeo	140	70	240	120
Sanit. Admitivos. Mujeres	185	92.5	140	70
Sanit. Admitivos. Hombres	185	92.5	215	107.5
Sanit. Oper. Mujeres	140	70	185	92.5
Sanit. Oper. Hombres	180	90	185	92.5
Vestidores Mujeres	180	90	185	92.5
Vestidores Hombres	180	90	185	92.5
Vigilancia	125	62.5	115	57.5
Muelle	288	144	576	288

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 26: Plano del emplazamiento de las luminarias en los locales de la planta



### 10.21. VENTILACION

#### **DISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN DE LA PLANTA DE ELABORACIÓN DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS NATURALES A PARTIR DEL ÁRBOL DE NIM**

##### **Ventilación General**

La ventilación en los locales de trabajo debe contribuir a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador. A su vez los locales deben poder ventilarse perfectamente en forma natural.

Se establece la ventilación mínima de los locales, en función del número de personas, según la siguiente tabla:

Tabla 221: Tabla de ventilación mínima requerida en función del numero de ocupantes.

<b>VENTILACIÓN MÍNIMA REQUERIDA EN FUNCIÓN DEL NUMERO DE OCUPANTES</b>			
<b>Para actividad sedentaria</b>			
Cantidad de personas	Cubaje del local en metros cúbicos por persona		Caudal de aire necesario en metros cúbicos por hora y por persona
1	3		43
1	6		29
1	9		21
1	12		15
1	15		12
<b>Para actividad moderada</b>			
Cantidad de personas	Cubaje del local en metros cúbicos por persona		Caudal de aire necesario en metros cúbicos por hora y por persona
1	3		65
1	6		43
1	9		31
1	12		23
1	15		18

Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1722>

**Número de empleados:** La empresa contará con un total de 18 empleados, 11 empleados en producción, 1 empleado en mantenimiento, 1 en control de calidad y 5 empleados administrativos.

### **Cálculo del caudal de extracción**

La dificultad reside en la evaluación del índice de renovaciones por hora. En este campo es arriesgado dar normas precisas, dado que hay muchos factores que intervienen.

El caudal de extracción se debe calcular en función de las renovaciones por hora. Estas renovaciones dependen de la naturaleza o destino de los locales. Para este cálculo se ocupara la siguiente tabla:

Tabla 222: Tabla de renovación del aire en locales habitados.

RENOVACION DEL AIRE EN LOCALES HABITADOS	Renov./hora <b>N</b>
Catedrales	0,5
Iglesias modernas (techos bajos)	1 - 2
Escuelas, aulas	2 - 3
Oficinas de Bancos	3 - 4
Cantinas (de fábricas o militares)	4 - 5
Hospitales	5 - 6
Oficinas generales	5 - 6
Bar de hotel	6 - 8
Restaurantes lujosos (espaciosos)	5 - 6
Laboratorios (con campanas localizadas)	6 - 8
Talleres de mecanizado	5 - 10
Tabernas (con cubas de vinos presentes)	10 - 12
Fábricas en general	5 - 10
Salas de juntas	5 - 8
Aparcamientos subterráneos	6 - 8
Salas de baile clásico	6 - 8
Discotecas	10 - 12
Restaurante medio (con un tercio de fumadores)	8 - 10
Granjas Avícolas	6 - 10
Clubs privados (con fumadores)	8 - 10
Cafés	10 - 12
Cocinas domésticas (mejor instalar campana)	10 - 15
Teatros	10 - 12
Lavabos	13 - 15
Sala de juego (con fumadores)	15 - 18
Cines	10 - 15
Cafeterías y Comidas rápidas	15 - 18
Cocinas industriales (indispensable usar campana)	15 - 20
Lavanderías	20 - 30
Fundiciones (sin extracciones localizadas)	20 - 30
Tintorerías	20 - 30
Obradores de panaderías	25 - 35
Naves industriales con hornos y baños (sin campanas)	30 - 60
Talleres de pintura (mejor instalar cabinas o campanas)	40 - 60

Fuente: Manual práctico de ventilación. Catalogo técnico. Salvador Escoda

Es recomendable partir de seis renovaciones de aire por hora como mínimo para calcular el caudal de extracción, ya que éstas aseguran la eliminación de las poluciones provocadas por las personas.

Tabla 223: Tabla de renovación del aire en locales habitados para edificaciones hasta 7 mts.

Nivel Calorífico	Renovaciones Por hora	Utilizacion de la edificacion	Extractor de Turbina 1 x cada
1	6	Residencias, Auditorios, Depósitos de mercaderías. Garajes. Criaderos de animales y aves	50 Mts 2
2	7.5	Fabricas con poco personal. Empresas de transportes. Concesionarias. Hangares.	40 Mts 2
3	10	Lavanderías. Fabricas confecciones. Fabricas textiles. Supermercados. Hospitales. Naves industriales. Escuelas. Coliseos. Laboratorios.	30 Mts 2
4	15	Fábricas con mucho personal. Fabricas de alimentos y afines con poca ventilación exterior. Restaurantes.	20 Mts 2
5	30	Ambientes con alta generación de calor. Cocinas en general. Fundiciones. Ambientes con concentración de gases tóxicos. Teatros. Panaderías. Fábricas donde utilicen módulos de pintura y soldaduras	10 Mts 2

Fuente: Manual práctico de ventilación. Catalogo técnico. Salvador Escoda

Por ser la planta una edificación que tiene una altura máxima de 5 mts. en las áreas de producción, producto terminado y almacén de materias primas. En las áreas de oficinas la altura de estas es de 3 mts. Por lo tanto se ocupara un nivel calorífico de 2.

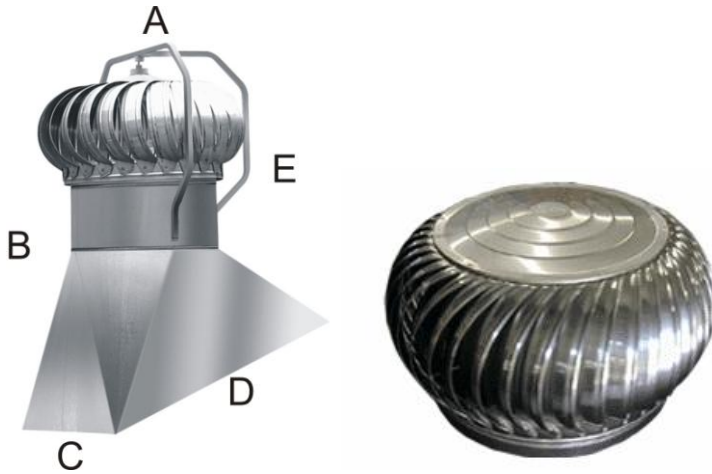
Tabla 224: Tabla de número de extractores a utilizar por área de trabajo.

Local	Largo	Ancho	Alto	Cubaje de Local	Area de Local	Número de personas	Cubaje de local en Mts <sup>3</sup> por persona	Caudal por persona, Q (m <sup>3</sup> /h)	Renov./Hora, N	Caudal, Q (m <sup>3</sup> /h)	1xcada	Extractores por área
Producto Terminado	14	6.8	5	476	95.2	18	26.44	12	7.5	3570	40	2
Producción	11.71	6.8	5	398.14	79.63	18	22.12	12	7.5	2986.05	40	2
Bodega de MP y Materiales	8.4	6.62	5	278.04	55.61	18	15.45	12	7.5	2085.3	40	1
Mantenimiento	3.85	4.6	3	53.13	17.71	18	2.95	43	7.5	398.48	40	0
Calidad	3.85	3.85	3	44.47	14.82	18	2.47	43	7.5	333.51	40	0
Sala de Juntas	6.43	2.8	3	54.01	18.00	18	3.00	43	7.5	405.09	40	0
H. y Seg. Ind.	2.25	2.8	3	18.9	6.3	18	1.05	43	7.5	141.75	40	0
RRHH	2.25	2.8	3	18.9	6.3	18	1.05	43	7.5	141.75	40	0
Gcia. Gral	2.66	2.8	3	22.34	7.45	18	1.24	43	7.5	167.58	40	0
Jefe de Producción	2.4	2.8	3	20.16	6.72	18	1.12	43	7.5	151.2	40	0
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	2.4	2.8	3	20.16	6.72	18	1.12	43	7.5	151.2	40	0
Sanit. Admitivos. Mujeres	1.4	1.85	3	7.77	2.59	18	0.43	43	7.5	58.28	40	0
Sanit. Admitivos. Hombres	2.15	1.85	3	11.93	3.98	18	0.66	43	7.5	89.49	40	0
Sanit. Oper.	1.85	1.4	3	7.77	2.59	18	0.43	43	7.5	58.28	40	0

Mujeres												
Sanit. Oper. Hombres	1.85	1.8	3	9.99	3.33	18	0.56	43	7.5	74.93	40	0
Vestidores Mujeres	1.85	1.8	3	9.99	3.33	18	0.56	43	7.5	74.93	40	0
Vestidores Hombres	1.85	1.8	3	9.99	3.33	18	0.56	43	7.5	74.93	40	0
Vigilancia	1.15	1.25	3	4.31	1.44	18	0.24	43	7.5	32.34	40	0
Muelle	5.76	5.76	5	165.89	33.18	18	9.22	21	7.5	1244.16	40	0
<b>TOTAL</b>	<b>78.06</b>	<b>62.98</b>		<b>1631.90</b>	<b>368.22</b>					<b>12239.22</b>		<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 27: Extractor de Turbina



### EXTRACTOR DE TURBINA 38"

**A = 0.80 Mts**

**B = 1.10 Mts**

**C = 0.65 Mts**

**D = 0.75 Mts**

**E = 0.95 Mts**

Los extractores eólicos de turbina, no requieren de motor para su funcionamiento.

Importante: La capacidad máxima de extracción de todo sistema de ventilación está dada en función del equilibrio entre los caudales de entrada y salida de aire al edificio. Es decir, la capacidad de extracción del sistema deberá poder ser compensada con un suficiente ingreso de aire al inmueble mediante la disposición de accesos naturales al mismo como ventanas, vanos, puertas, bloques y calados.

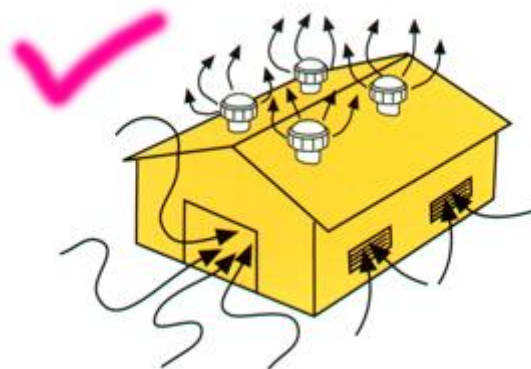


Tabla 225: Tabla de inversión necesaria para instalación de ventiladores (costo de ventiladores).

Local	Extractores por	Costo unitario de	Costo total de
Producto Terminado	2	\$ 708.53	\$ 1,417.06
Producción	2	\$ 708.53	\$ 1,417.06
Bodega de MP y Materiales	1	\$ 708.53	\$ 708.53
Mantenimiento	0		\$ -
Calidad	0		\$ -
Sala de Juntas	0		\$ -
H. y Seg. Ind.	0		\$ -
RRHH	0		\$ -
Gcia. Gral	0		\$ -
Jefe de Producción	0		\$ -
Jefe de Comerc. Y Mercadeo	0		\$ -
Sanit. Admitivos. Mujeres	0		\$ -
Sanit. Admitivos. Hombres	0		\$ -
Sanit. Oper. Mujeres	0		\$ -
Sanit. Oper. Hombres	0		\$ -
Vestidores Mujeres	0		\$ -
Vestidores Hombres	0		\$ -
Vigilancia	0		\$ -
Muelle	0		\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	<b>5</b>		<b>\$ 3,542.65</b>
<b>IVA</b>			<b>\$ 460.54</b>
<b>Valor Total (Nota: Esto solo es el valor de los extractores)</b>			<b>\$ 4,003.19</b>

Fuente: Investigación propia

### 10.22. Manejo y Tratamiento de las aguas residuales

La cantidad de aguas residuales que se obtienen en la planta pueden ser desechadas de manera canalizada hacia cultivos o terrenos que se tengan cerca de la planta, ya que es agua sin tóxicos, solamente contiene residuos de pulpa de Nim, los cuales son residuos orgánicos, por lo que el ecosistema no se vería afectado en manera alguna.

Se coloca una tubería desde el área de maquinas hacia el exterior, donde el agua será almacenada y filtrada de manera que puedan ser utilizadas para regadillo de cultivos fuera de la planta. Como esta agua proviene de un proceso que no contiene químicos, no causara ningún daño al medio ambiente.

#### **El proceso de tratamiento y manejo de aguas residuales será el siguiente:**

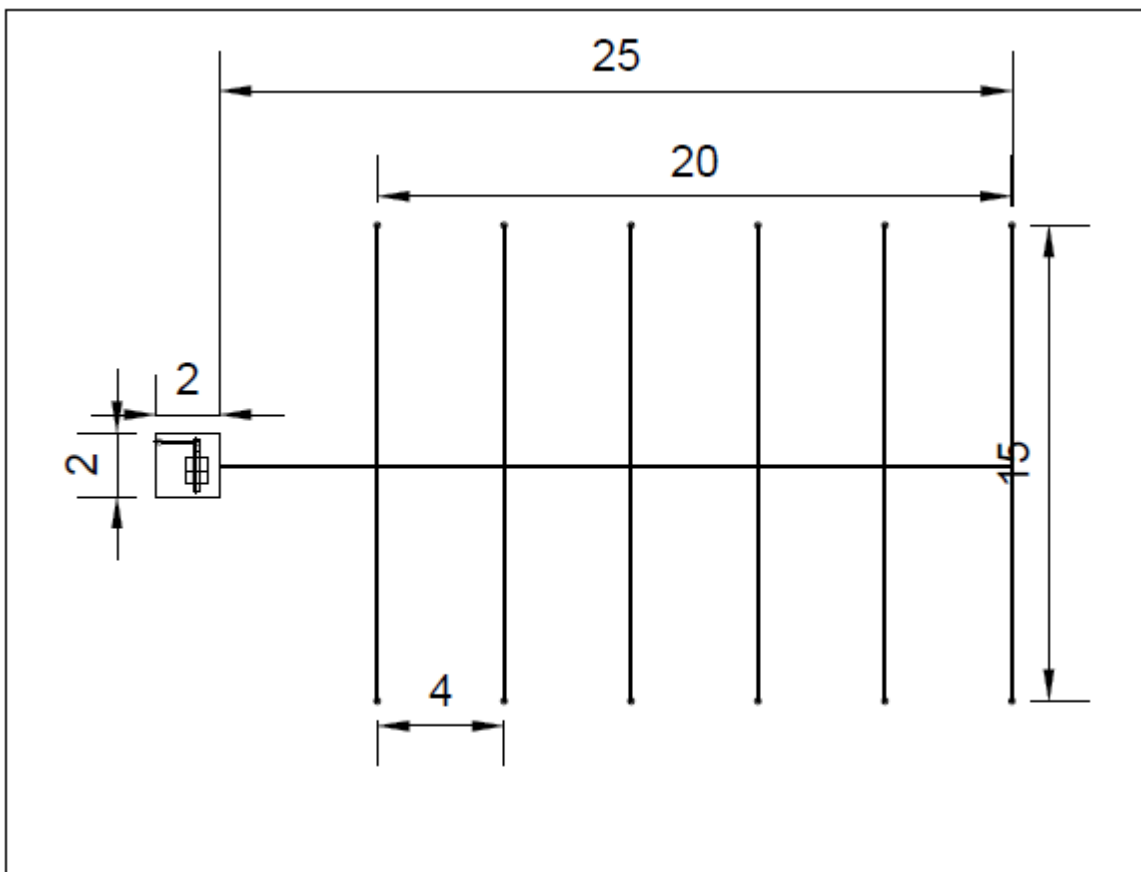
El agua que sale de la maquina se deposita en una canaleta la cual posee una maya para hacer el primer filtrado del agua, obteniéndose los restos de la pulpa de mayor tamaño, esta agua recorre toda la canaleta hasta salir de la



planta, dicha canaleta está construida con cierta inclinación para lograr que el agua salga con una mayor fuerza hacia el sistema de filtrado. Al salir de la planta el agua llega hasta un sistema de filtrado último, el cual consta de una serie de mayas de menor tamaño y una membrana que permite hacer una mejor filtración del agua, la que posteriormente se deposita en una cisterna de 2 m<sup>3</sup>, la cual posee una bomba que es la que se utiliza para irrigar el agua hacia las cultivos existentes fuera de la planta de insecticidas por medio de un sistema de irrigación, en un terreno propiedad de la empresa pero destinada para los cultivos de las parcelas demostrativas.

Este sistema de irrigación consiste en una tubería principal de 25 m. de largo, y seis tuberías secundarias de 15 m. de largo cada una. Las tuberías secundarias estarán colocadas en forma de ramificaciones por donde se conducirá el agua hasta las hortalizas cultivadas. Las ramificaciones estarán dotadas de aspersores los que se pueden manejar a conveniencia según la intensidad y cantidad de agua que necesita el cultivo.

### Sistema de manejo y tratamiento de aguas residuales



## **10.23. ESPECIFICACIONES DE OBRA CIVIL**

### **10.23.1. Terracería**

#### **CONDICIONES GENERALES**

El trabajo comprendido en esta sección cubre: Limpieza y Chapeo, Descapote, excavación, compactación, nivelación y preparación de las terrazas del terreno. Además las excavaciones y rellenos de las zanjas para fundaciones, restitución del terreno por extracción de troncos, etc. y cualquier otra obra que requiera de dicho trabajo.

#### **1. LIMPIEZA Y CHAPEO**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las obras necesarias para efectuar el corte y desraizado de los árboles, así como de arbustos, malezas y otros materiales perecibles, incluyendo árboles caídos y troncos que estén visibles sobre la superficie del terreno delimitado. Asimismo, comprende el traslado y la correcta disposición de los desechos.

El Contratista efectuará los trabajos de limpieza y chapeo mediante la aplicación de mano de obra contratada y/o operaciones con maquinaria pesada, palas mecánicas ó la que más se adecue a los trabajos por realizar en las áreas destinadas a la construcción de edificaciones, calles interiores, obras de arte, construcciones provisionales y otras áreas.

Los daños y perjuicios que ocasione el Contratista en estas operaciones serán de su entera responsabilidad.

#### **2. DESCAPOTE**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para remover la capa superficial del terreno natural existente con alto contenido de material orgánico dentro de las áreas delimitadas. Con la finalidad de eliminar toda clase de raíces, hierbas, humus y otros materiales que resulten inadecuados para la conformación de las terrazas de las edificaciones y niveles de sub rasante de las calles. Asimismo, incluye la carga, traslado, descarga y correcta disposición de los materiales de desecho en los bancos de desperdicio u otras áreas fuera de terreno donde se construirá la obra contratada.

#### **3. EXCAVACION (CORTE EN TERRAZA NO CLASIFICADO)**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo y demás operaciones necesarias para ejecutar las excavaciones del terreno descapotado, no importando su clasificación, para conformar los niveles de terrazas de las edificaciones administrativas, sobre excavaciones, bases de suelo cemento en los edificios industriales y vías pavimentadas con concreto hidráulico y niveles de sub rasantes en las vías pavimentadas con concreto asfáltico indicados en los planos o según las instrucciones del Ingeniero Supervisor; así como la carga, transporte, descarga y acomodo en el lugar de utilización para terraplenes o rellenos compactados en el proyecto.

#### **4. COMPACTACION**

Comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipo, así como la ejecución de las operaciones necesarias para conformar las terrazas.

Para este Proyecto en particular, parte del material para terrazas provendrá de las excavaciones dentro del área descapotada del Proyecto, seleccionado y autorizado.

Antes de iniciar todo relleno, se deberá escarificar, humectar o secar y compactar debidamente los niveles de arranque de los mismos, constituidos por aquellos donde se terminaron las labores de descapote o de sobre excavación.

El terraplén será hecho por capas horizontales en todo lo ancho de la sección de trabajo en el día en cuestión, con espesores de (20) cm o los permitidos por el equipo de compactación utilizado (debidamente comprobado) y en una longitud que haga factible los métodos de acarreo, mezcla, riego o secado y compactación usados. Cada capa del terraplén será humedecida o secada hasta llegar al contenido de humedad óptima del material, según el resultado del ensayo Próctor realizado para asegurar la compactación máxima. Se establece una tolerancia de más o menos dos puntos porcentuales sobre tal contenido de humedad.

Para la compactación se utilizará equipo adecuado para lograr una densificación uniforme en toda la superficie y espesor total de cada capa. La densidad mínima será del 90% del ensayo Próctor Modificado de las Especificaciones AASTHO-T-180.

Los terraplenes una vez terminados para ser aceptados deben tener el nivel de terraza de las edificaciones o sub rasante de las calles, anchos, bordes verticales en las terrazas y arriates de las calles.

#### **5. BASE DE SUELO CEMENTO EN FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS Y EN PISOS INDUSTRIALES.**

Bajo esta partida el Contratista deberá suministrar todos los materiales y equipos para ejecutar todo el trabajo necesario para construir una capa cementada necesaria para acomodar sobre ella los cimientos o fundaciones de las edificaciones y tuberías del proyecto, así como también para construir una base cementada compactada por debajo de los nuevos pisos industriales; para ello se utilizará una mezcla de suelo con cemento previamente preparada, todo de acuerdo a las líneas, niveles, espesores y secciones mostradas en los planos.

Se construirá una base de suelo cemento de cemento de espesor variable de acuerdo a lo especificado en los planos. La cantidad de cemento será el cinco por ciento (5%) en peso del material granular en seco.

El material a utilizar será de preferencia una arena limosa que una vez compactada en estado natural alcance al menos un CBR mayor o igual del

15%, y que tenga un límite líquido (LL) no mayor de 20 y un índice de plasticidad (IP) no mayor que 8. Podrá usarse otro material que iguale o supere las características descritas.

La granulometría del material granular, deberá estar comprendida entre los límites establecidos por la siguiente tabla:

Tabla 226: Tabla de granulometría de material.

TAMIZ	PORCENTAJE DEL MATERIAL QUE SE PASA POR PESO
1"	100
3/4"	90-100
No 4	40-75
No 30	15-40
No 200	3-15

Fuente: Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.

<http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>,

<http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>

Se usará cemento portland clase ASTM C 595, tipo 1 P. El mezclado del material granular con el cemento se hará hasta lograrse un material completamente homogéneo, empleando el siguiente equipo:

- a. Concretera manual de una o dos bolsas de capacidad
- b. Rodillo vibrador de 1 ton de peso
- c. Balarinas (compactadoras)

### 10.23.2. Accesos vehiculares

#### **BASE DE SUELO CEMENTO PARA ACCESO**

##### *ALCANCE DEL TRABAJO*

Bajo esta partida el Contratista deberá suministrar todos los materiales y equipo para ejecutar todo el trabajo necesario para construir una base compactada al 95% de la prueba AASHTO T-180, de suelo cemento previamente preparado, de acuerdo a las líneas, niveles, espesores y secciones mostradas en los planos u ordenadas por el Ingeniero supervisor.

Se construirá una base de suelo cemento de espesor variable de acuerdo a lo especificado en los planos. La cantidad de cemento será el cinco por ciento (5%) en peso del material granular en seco.

El material a utilizar será de preferencia una arena limosa que una vez compactada en estado natural alcance al menos un CBR mayor o igual del 15%, y que tenga un límite líquido (LL) no mayor de 20 y un índice de plasticidad (IP) no mayor que 8. Podrá usarse otro material que iguale o supere las características descritas.

La granulometría del material, deberá estar comprendida entre los límites establecidos por la siguiente tabla:

Tabla 227: Tabla de granulometría de material.

TAMIZ	PORCENTAJE DEL MATERIAL QUE SE PASA POR PESO
1"	100 %
3/4"	90 -100 %
No 4	40 -75 %
No 30	15 – 40 %
No 200	3 -15 %

Fuente: Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.  
<http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>,  
<http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>

Se usará cemento portland clase ASTM C 595, tipo 1 P o ASTM 1157 HE o en su defecto Cemento con propiedades especiales para pavimentos. El mezclado del material granular con el cemento se hará hasta lograrse un material completamente homogéneo, empleando el siguiente equipo:

- d. - Estabilizadora de suelos Tipo Caterpillar SS-250
- e. - Motoniveladora.
- f. - Rodillo vibrador de 10 toneladas de peso
- g. - Camión cisterna de 2000 gIs.

### 10.23.3. Instalaciones hidráulicas

El reglamento nacional fija las exigencias técnicas mínimas, en cuanto a seguridad, economía, y confort que deben tener las instalaciones sanitarias interiores de agua fría, desagüe y ventilación, y drenajes de aguas lluvias.

Las instalaciones de agua fría, deben ser construidas, de modo que preserven la potabilidad del agua destinada al consumo domestico y que garanticen su suministro sin ruido en cantidades y presión suficiente en los puntos de consumo.

Las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación deben ser construidas de modo que permitan un rápido desalojo de los desechos, eviten obstrucciones, impidan el paso de gases y animales en la red pública. Que al interior de las edificaciones, no permitan la fuga o escape de líquidos, ni la formación de depósitos en el interior de las tuberías y finalmente impidan la contaminación del agua de consumo.

Ningún desagüe mantendrá conexión física o interconexión con cisternas, tanques y sistemas de agua potable por ningún motivo.

Las instalaciones sanitarias se construirán y se ejecutaran teniendo en cuenta el aspecto estructural de la edificación debiendo evitarse cualquier daño o disminución de resistencia en paredes, vigas, cimentaciones etc.

Deberá evitarse colocar tuberías sobre equipos eléctricos.

Tomar en cuenta que todo proceso constructivo debe ceñirse de acuerdo a los reglamentos establecidos.

Las instalaciones sanitarias internas de agua fría, y drenaje de aguas lluvias, así como los sistemas de tratamiento y disposición de excretas, desagües y residuos industriales, se podrán modificar si se cuenta con el aval de la supervisión y sin que esto represente un costo extra.

Las instalaciones sanitarias de cada obra de construcción, están sujetas al control y fiscalización por parte de las autoridades municipales, y sanitarias locales o concesionarias de los servicios de agua potable, y desagüe local pudiendo ser rechazadas cuando estuvieren en desacuerdo con las disposiciones legales y reglamentos vigentes o cuando representen algún peligro o inconveniencia para la salud de la población que recibe el servicio.

El contratista, está obligado a cumplir las disposiciones del reglamento nacional vigente y será responsable por el mal funcionamiento de las obras de instalación realizadas.

Además será responsable por la utilización de materiales inapropiados y por cualquier alteración que sin consiguiente aprobación del supervisor o el contratante sea utilizado dentro de cualquiera de los sistemas. Afectando a corto o a largo plazo el correcto funcionamiento de los mismos.

Para identificación de tuberías, cuando estas sean visibles, se pintarán de los siguientes colores:

Azul: tuberías que conducen agua potable.

Negro: tuberías que conducen aguas negras y ventilación.

Verde: tuberías para aguas lluvias.

Los colores serán representados a cada 1.5 mts, y llevaran la forma de una franja de ancho de 10cm la cual envolverá la tubería.

En el edificio de oficinas las tuberías del entrepiso se pintaran del color del cielo falso y serán identificadas con una placas acrílicas (10x10 cms) con su respectiva leyenda, el color del acrílico corresponderá al color de la tubería que se quiere identificar.

Los tubos que atraviesen paredes, losas, etc., pasarán a través de camisas pasa-tubos. Las camisas se fabricaran con PVC del diámetro mayor al instalado, tendrán longitud exacta para terminar a nivel con las superficies acabadas, además la ubicación de todos los pasa tubos deberá de contar con la

correspondiente autorización. El espacio anular entre camisa y tubo se llenará con compuesto plástico que no endurezca.

El contratista deberá de ir actualizando el o los planos con las modificaciones que pudiera darse en el proceso de la construcción de las instalaciones hidráulicas, ya que al finalizar la construcción deberá de presentar los planos de como construido, en ellos será muy importante que se presenten con cotas de amarre las diferentes tuberías a las edificaciones para que al momento de realizar una investigación o mantenimiento sea de fácil ubicación.

#### **REQUISITOS GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LAS TUBERÍAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO Y DRENAJE SANITARIO.**

- Material homogéneo.
- Sección circular.
- Espesor uniforme.
- Dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con las especificaciones correspondientes.
- No tener defectos tales como: grietas, abolladuras, y aplastamientos.

Mientras en el país no se disponga de normas técnicas industriales, para los diferentes tipos de tuberías, conexiones y accesorios, se consideraran satisfactorios todos los elementos si cumplen las especificaciones de entidades calificadas, tales como:

- American Water Works Association (AWWA)
- American Standards Association (ASA)
- British Standarrs Institution
- Comissariat a La Norfalisation
- Association Français de Normalisation

#### **10.23.4. Trazo y nivelacion**

El Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo con las medidas y niveles expresados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas, necesarias para plantear ejes y niveles establecidos por los proyectistas, cuantas veces sea necesario. El Contratista será el responsable de que el trabajo terminado quede conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y referencias indicados en los planos. El Contratista podrá efectuar el trazo de la construcción desde el momento en que reciba el sitio donde deberá construir, pero se abstendrá de comenzar las excavaciones hasta que reciba la autorización, previa revisión y aprobación de los trazos.

El trazo deberá ejecutarse con teodolito o con el sistema que el Supervisor determine según el tipo de trabajo de que se trate.

### 10.23.5. Excavacion en zanjas para tuberias

Los trabajos por este concepto abarcan las siguientes actividades:

- Poner a disposición, operar y mantener toda la maquinaria, equipos y herramientas, así como el empleo de mano de obra y materiales que fueran necesarios para la excavación, de zanjas y los trabajos correspondientes.
- La excavación de la zanja.
- La profundización de las zanjas en lugares de uniones.
- La conformación de la zanja para la colocación de la tubería o para preparar el lecho, si este fuera necesario.
- El relleno compactado de la zanja parcialmente antes y después de la prueba hidráulica de presión.
- El retiro del material sobrante de excavación.
- La protección a otras instalaciones.

La excavación de las zanjas para las tuberías será llevada a la práctica manualmente o por otro método conveniente elegido por el Contratista y aprobado por la Supervisión, siguiendo exactamente el trazo fijado y considerando los ángulos de los cambios de dirección en sentido horizontal y vertical.

La profundidad de la zanja deberá ser tal que quede garantizada la cubierta mínima de 0.30 m. sobre la parte superior de la tubería.

Si entre dos puntos de referencia del perfil longitudinal de la zanja existieran hondonadas que no permitan alcanzar la cubierta mínima prescrita, el Contratista deberá informar inmediatamente a la Supervisión y seguir sus instrucciones.

#### ANCHO DE LA ZANJA

El ancho de la zanja deberá incluir los espacios de trabajo en ambos lados de las tuberías y ser suficientemente amplios para poder ejecutar los trabajos necesarios en la misma.

Los volúmenes de las excavaciones deberán ser calculados únicamente en base a los anchos precisados en el siguiente cuadro:

Tabla 228: Tabla de anchos de zanjas.

DIÁMETRO EN PULGADAS	ANCHO DE ZANJA (m.)
½ " - ¾ "	0.40
1" - 4"	0.60
6" - 8"	1.00

Fuente: Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.

<http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>,

<http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>



Para los diámetros que no aparecen en la tabla de arriba se aplicara lo siguiente: El ancho de la zanja debe ser igual a  $D + 0.40$  m, hasta un máximo de 2 veces D, donde D es el diámetro nominal del tubo. Se requiere además un relleno mínimo de 0.30 m sobre la corona del tubo cuando no hay tráfico vehicular. En zonas de tráfico el espesor mínimo será de 0.70 m o lo que indique el fabricante del tubo en particular; si se quiere reducir la profundidad de excavación; se deberá construir una obra de contención que ayude a disminuir la carga que recibe la tubería.

En los bordes superiores de la zanja se mantendrá una faja de seguridad libre de materiales de excavación; dicha faja tendrá un ancho mínimo de 0.6 m.

El fondo de la excavación deberá ser conformado para que la tubería se apoye totalmente a lo largo de la superficie cilíndrica por el arco inferior de cualquier sección recta, delimitado por un ángulo al centro de  $90^\circ$ , apropiadas para las excavaciones adicionales que serán conformadas para alojar libremente los tubos.

Si en el lecho de apoyo de la tubería se encontrare piedra u otro material inadecuado a juicio del Supervisor, la excavación será profundizada y rellena con material selecto, para garantizar un colchón de apoyo uniforme de espesor de 15 cm. como mínimo.

#### **10.23.6. Aguas negra**

##### **TUBERÍA DE PVC PARA AGUAS NEGRAS**

La tubería será de PVC 1120, SDR 414, 100 PSI, norma CS 256. Las tuberías de PVC se unirán por medio de balonas acopladoras y cemento solvente, especificado para este material.

##### **ALCANCES**

Para la instalación de tubería deberá aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales.

##### **DEFINICION**

Conjunto de elemento tales como tuberías, conexiones, válvulas y materiales de unión que tienen como finalidad conducir las aguas negras, materias de desechos o lluvias a los lugares de captación destinados para tal fin.

##### ***Instalaciones Interiores***

Las tuberías de desagüe vertical unitaria en muebles y coladeras serán de PVC ó según especifique los planos del proyecto.

Los ramales horizontales o verticales que reciban los desagües unitarios de los muebles sanitarios o especiales serán de PVC según especifique los planos del proyecto.

Los ramales y muebles sanitarios y especiales deberán contar con el sistema de ventilación; los tubos para tal fin serán de PVC (cloruro de polivinilo) o del material y diámetros que especifique el proyecto.

Cuando las coladeras de piso queden colgadas del techo del piso inferior y ocultas dentro del cielo falso se utilizarán extensiones de la longitud necesaria con cuerda corrida y con el casquillo adecuado, y estas deberán quedar embebidas en el colado que queden monolíticamente y no se permitirá picar posteriormente el concreto para la instalación de la coladera.

Las tuberías y conexiones a utilizar deberán ser de la misma marca. no permitiéndose el empleo en forma combinada con otras.

No se permitirá el empleo de materiales usados.

Los cambios de dirección de la tubería de drenaje deberán hacerse por medio del uso de “yee” de 45° y codos de 45° ó 22.5°.

En la tubería de aguas negras deberán instalarse conexiones registro para limpieza y deberán de preferencia localizarse en los cambios de dirección o según los especificados en el proyecto.

No deben perforarse o agujerarse los tubos de desagüe y ventilación.

No debe instalarse ninguna junta, conexión o aditamento, ni debe usarse método de instalación alguno que retarde el flujo de agua, desechos o aire en los sistemas de desagüe y ventilación, en un grado mayor que la resistencia al flujo debido a la fricción normal.

La tubería de desagüe y ventilación que pase a través de paredes o cimientos debe darse una protección equivalente aprobada por el Supervisor.

El ángulo de conexión de ramales a troncales y de éstas con líneas principales será de 45°. La conexión a 45° no requiere que el desarrollo de las tuberías se haga en dicho ángulo desde su origen hasta la conexión con la troncal; deben desarrollarse en forma paralela a los ejes principales de la estructura y únicamente su conexión deberá incidir en 45°. Podrán utilizarse conexiones en ángulo recto cuando el cambio de dirección sea de horizontal a vertical o en tuberías de ventilación.

Para saber hasta dónde se pueden desarrollar las tuberías horizontales entre cielo y losa, se deberá considerar que las tuberías de diámetro hasta 3 pulgadas (75 mm) tendrán una pendiente del 2 %, y que las de diámetro de 3 pulgadas (100 mm) o mayor tienen una pendiente del 1 % como mínimo.

Se hará uso de desagües indirectos para los equipos o aparatos que puedan contaminarse a consecuencia de algún taponamiento o inversión del sentido del flujo.

Todas las tuberías horizontales necesarias, para servicio interior de las edificaciones, se deberán instalar bajo el nivel de la losa del piso al que dan servicio.

Se evitará cruzar con tuberías por lugares habitados como oficinas, centro de cómputo, archivos etc., para no interferir el servicio al producirse una fuga. Para el paso de las tuberías deberán localizarse los lugares como sanitarios, cuartos de máquinas, ductos de instalaciones y cuartos de aseo. Se evitará instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que presentan peligro para los operarios al efectuar trabajos de mantenimiento.

Las tuberías verticales deberán instalarse a plomo, paralelas entre si con sus respectivas abrazaderas de fijación y evitando cambios de dirección innecesarios.

Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.

Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos.

El contratista de las instalaciones sanitarias deberá solicitar por escrito los pasos y huecos en elementos de concreto con un mes de anticipación al colado de los mismos. Estas preparaciones las deberá realizar el contratista de obra civil.

No será permitida la reparación de defectos de fabricación.

#### *Instalaciones en exteriores*

En diámetros de 6 a 12 pulgadas (150 a 300 milímetros) serán PVC según indiquen los planos del proyecto y/o el Supervisor.

Para tuberías en exteriores se respetará la pendiente señalada en los planos y/o la indicada en su caso por el Supervisor. Considerando la pendiente del terreno, con el fin de tener excavaciones mínimas.

El colchón mínimo sobre el lomo del tubo será de 50 cm en los lugares en que no se tenga tránsito de vehículos y de 70 cm en los que si exista tránsito de vehículos.

Los cambios de dirección, los cambios de diámetro y los cambios de pendiente se harán por medio de una transición en registros o pozos de visita.

De acuerdo con el diámetro del tubo los registros estarán a una distancia máxima, según la tabla siguiente:

Tabla 229: Tabla de diámetros de tubos y separaciones máximas.

DIÁMETRO DEL TUBO (pulgadas)	SEPARACIÓN MÁXIMA (m)
6	10
8	20
10	30
12	40
15 o más	50

Fuente: Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.

<http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>,

<http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>

Todos los baños llevarán un tapón inodoro para facilitar el desalojo de las aguas por inundación.

Se tomará muy en cuenta las áreas húmedas, tales como zonas de lavado, áreas de basurero y zona de bodegas, para la ubicación de la coladera para el desalojo de agua por limpieza o inundación.

Se instalarán tapones de limpieza modelo HELVEX 2514 en la planta de producción o donde se especifique en los planos, en las áreas de los servicios sanitario como tapón inodoro se usará el modelo HELVEX 282- H y el modelo HELVEX 342-R para drenajes de duchas y en el entrepiso en las áreas de los sanitarios, y donde vaya instalada esta última habrá que colocarle un sifón en la tubería y próximo a la salida de la coladera.

Se construirán trampas de grasas según detalle en hoja de plano y ubicación.

La pendiente será del 1% como mínimo excepto donde se indique una pendiente diferente en los planos.

### **PRUEBA HIDRÁULICA**

La prueba hidráulica del sistema de aguas negras será realizada por gravedad, y la ejecución de ella consistirá en llenar la tubería con agua, marcando un nivel de referencia, el cual deberá mantenerse durante un periodo de 8 horas como mínimo. El error permisible no será mayor a 0.5 cm de diferencia entre los niveles iniciales y final del agua en la tubería, no se podrá liquidar la partida de las tuberías sin antes contar con la respectiva aprobación de la prueba hidráulica.

#### **10.23.7. Drenajes de aguas lluvias**

##### **TUBERÍAS DE AGUAS LLUVIAS**

Las tuberías que en los planos se especifique que sean de PVC deberán de ser PVC 1120, SDR 414, 100 PSI, Las tuberías de PVC se unirán por medio de balonas acopladoras y cemento solvente, especificado para este material. Además se utilizará tubería RIBLOC si esta especificado en los planos. En general para la utilización de estos tipos de tubería será necesario presentar la

hoja técnica de instalación proporcionada por el fabricante. Se deberán de instalar tapones de limpieza para las bajadas y serán modelo HELVEX 446-X y modelo HELVEX 4954.

#### *ALCANCES*

El contratista estará obligado a presentar a la supervisión antes de iniciar cualquier trabajo, planos de taller, mostrando los niveles correspondientes, consultando los planos de las otras especialidades; estén incluidos o no en el contrato, para verificar que no existan interferencia con los espacios donde su trabajo será instalado, para la instalación de tubería deberá aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales.

#### *GENERALIDADES*

##### Instalaciones Interiores

Las tuberías de drenaje vertical unitaria en coladeras serán de PVC ó según especifique los planos del proyecto.

Los ramales horizontales o verticales que reciban los drenajes unitarios de los muebles sanitarios o especiales serán de PVC según especifiquen los planos del proyecto.

Las tuberías y conexiones a utilizar deberán ser de la misma marca no permitiéndose el empleo en forma combinada con otras. No se permitirá el empleo de materiales usados.

Los cambios de dirección de la tubería de drenaje deberán hacerse por medio del uso de “yee” de 45° y codos de 45° ó 22.5°. No deben perforarse o agujerarse los tubos de drenaje.

No debe instalarse ninguna junta, conexión o aditamento, ni debe usarse método de instalación alguno que retarde el flujo de agua, en un grado mayor que la resistencia al flujo debido a la fricción normal.

La tubería de drenaje que pase a través de paredes o cimientos debe darse una protección equivalente.

El ángulo de conexión de ramales a troncales y de éstas con líneas principales será de 45°. La conexión a 45° no requiere que el desarrollo de las tuberías se haga en dicho ángulo desde su origen hasta la conexión con la troncal; deben desarrollarse en forma paralela a los ejes principales de la estructura y únicamente su conexión deberá incidir en 45°. Podrán utilizarse conexiones en ángulo recto cuando el cambio de dirección sea de horizontal a vertical.

En el caso de bajadas pluviales éste cambio de 90° se hará con dos codos de 45 grados.

Las tuberías verticales deberán instalarse a plomo, paralelas entre si con sus respectivas abrazaderas de fijación y evitando cambios de dirección innecesarios. Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.

Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos.

El contratista de las instalaciones hidráulicas deberá solicitar por escrito los pasos y huecos en elementos de concreto con un mes de anticipación al colado de los mismos. Estas preparaciones las deberá realizar el contratista de obra civil. No será permitida la reparación de defectos de fabricación.

#### Instalaciones en exteriores

En diámetros de 6 a 12 pulgadas (150 a 300 milímetros) serán PVC según indique el proyecto y/o el Supervisor.

En diámetros de 15 pulgadas (380 milímetros) o mayores serán de bandas de resma de PVC enrolladas, (RIB LOC o similar), según indique el proyecto.

Para tuberías en exteriores se respetará la pendiente señalada en proyecto y/o la indicada en su caso por el Supervisor. Considerando la pendiente del terreno, en su caso con el fin de tener excavaciones mínimas.

Los accesorios para todos los diámetros serán de manufactura por proceso de inyección, a excepción de aquellos accesorios de 6" en adelante para PVC, que no se encuentran fácilmente en el mercado nacional. Para la utilización de otro tipo de accesorios será necesaria la autorización por parte del supervisor, en donde se debe exigir una carta de garantía para la utilización de otro tipo de accesorios que garanticen un buen funcionamiento y resistencia equivalente a la del material inyectado.

Toda agua de escurrimiento superficial de origen pluvial será recolectada o captada en cajas tragantes, y trasladada por medio de tubería a pozos de aguas lluvias donde se encuentra el colector de descarga de aguas lluvias del proyecto.

#### **PRUEBA HIDRÁULICA**

La prueba hidráulica del sistema de aguas negras será realizada por gravedad, y la ejecución de ella consistirá en llenar la tubería con agua, marcando un nivel de referencia, el cual deberá mantenerse durante un periodo de 8 horas como mínimo. El error permisible no será mayor a 0.5 cm de diferencia entre los niveles iniciales y final del agua en la tubería, no se podrá liquidar la partida de las tuberías sin antes contar con la respectiva aprobación de la prueba hidráulica.

### **10.23.8. Abastecimiento de agua potable**

#### **Tuberías**

Los materiales a emplear en cada una de las redes hidráulicas en función del fluido a conducir y lo señalado por el proyecto, podrán ser:

- a) PVC (policloruro de vinilo)
- b) Hierro galvanizado roscable.

Todas las tuberías horizontales necesarias, para el servicio interior de los edificios, se deberán instalar abajo del nivel de la losa del piso al que da servicio cuando se trate de unidades de varias plantas.

Las redes principales deberán localizarse entre el cielo falso y la losa en las zonas de circulación, para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se evitará cruzar con tuberías por lugares habitados para no interferir el servicio al producirse una fuga. Deberán localizarse para el paso de las tuberías los lugares como sanitarios, zona de bodega, ductos de instalación, etc.

Se evitará instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que presenten peligro para los operarios al efectuar trabajos de mantenimiento. Las tuberías horizontales de alimentación se conectarán formando ángulos rectos entre si y el desarrollo de las tuberías deberá ser paralelo a los ejes principales de la estructura.

Las tuberías verticales deberán instalarse a plomo, paralelas entre si y evitando los cambios de dirección innecesarios. Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.

Los tubos se emplearán siempre por tramos enteros y solamente se permitirán uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería necesaria rebase la dimensión comercial. La tubería no se deberá doblar, para evitar la reducción en su sección y de su uniformidad en el espesor del material.

Los tramos rectos de tubería entre conexiones, deberán quedar alineados sean horizontales o verticales. Los cortes en los tubos se ejecutarán en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del mismo.

Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos. Los huecos y perforaciones en losas serán indicados en los planos del proyecto y/o ordenados por el supervisor.

La profundidad de las ranuras y huecos en muros y pisos para alojar tuberías, deberán ejecutarse con el equipo y herramienta adecuada. Las perforaciones y huecos en losas para pasos de tuberías deberán ejecutarse con el equipo y herramientas adecuadas.

En paredes, las ranuras se harán con cortadora de disco hasta la profundidad mínima necesaria; procediendo a la terminación con el cincel y martillo, sin dañar el resto del muro. En paredes, la máxima longitud horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 50 cm.

La terminación de las instalaciones hidráulicas empotrada en paredes, previa fijación, la hará saber el contratista de las instalaciones hidráulicas por escrito al Supervisor antes de proceder a su recubrimiento.

El contratista de las instalaciones hidráulicas deberá solicitar por escrito los huecos y pasos en elementos de concreto con un mes de anticipación al colado de los mismos. Estas preparaciones deberán realizarse por el contratista de obra civil.

Ninguna tubería deberá quedar alojada en elementos estructurales. En losas y soleras de cimentación. Se dejarán preparaciones como especifique el proyecto y/o ordene el Supervisor. Estas preparaciones se harán dejando huecos cuadrados, rectangulares, o redondos según se trate de una o varias tuberías, siempre considerando el espacio suficiente para alojarlas y forrarlas si es necesario.

En caso de una sola tubería el hueco será redondo e igual a dos diámetros por lado. La reparación de los defectos en tubos no será permitida. Se evitará que el peso de los tubos cargue sobre las uniones, debiendo apoyarse en los soportes.

Tomar las precauciones necesarias para la libre contracción y dilatación de los tubos por los cambios de temperatura.

#### *CONEXIONES*

Se deberán ejecutar uniones que sean perfectamente herméticas, sin remiendo de ninguna clase. La instalación de reducciones concéntricas queda limitada a líneas verticales tales como succión de equipos de bombeo, reducciones en columnas de ductos verticales y reducciones sobre las conexiones en camas de tuberías, que sean normales al plano que forma dicha cama.

Las reducciones excéntricas se usarán cuando se hagan en líneas horizontales. Para agua la curva será hacia abajo.

#### *JUNTAS FLEXIBLES Y DE EXPANSION*

Son dispositivos instalados en tuberías y equipos, para absorber esfuerzos ocasionados por alargamientos o contracciones por cambio de temperatura, hundimientos diferenciales en juntas de construcción y vibraciones.

Se instalarán juntas flexibles y de expansión señaladas por el proyecto o el Propietario. Se instalarán juntas flexibles entre las juntas constructivas de las



edificaciones. Se podrán utilizar omegas fabricadas con tubo flexible, para diámetros hasta 1 pulgada (25 mm) en la red de agua fría.

Las mangueras flexibles se instalarán en todas las alimentaciones generales de las redes de agua fría. Para absorber esfuerzos ocasionados por movimientos en juntas de construcción por alargamientos y contracciones debidos a cambio de temperatura y por vibraciones en equipos. La longitud de las mangueras flexibles deberá ser:

Tabla 230: Tabla de diámetros y longitudes de mangueras.

Diámetro (mm)	Longitud de manguera (m)
13	0.85
19	0.95
25	0.95
32	1.15
38	1.25
50	1.35
64	1.50
75	1.70
100	1.90
150	2.00

Fuente: Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.

<http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>,

<http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>

#### **10.23.9. Cajas tragantes, pozos, cajas parrillas y coladeras**

Los pozos se construirán de ladrillo de barro tipo calavera puesto de trinchera, se construirá una fundación de concreto y las paredes descansaran sobre la fundación. Las paredes tendrán coronamiento de concreto armado con el alojamiento de la tapadera que será de hierro fundido, estas tapaderas llevaran su correspondiente leyenda.

Las cajas tragantes se construirán de ladrillo de barro tipo calavera puesto de trinchera y puesto de laso (ver detalle en planos), se construirá una fundación de concreto y las paredes descansaran sobre la fundación. Las paredes tendrán coronamiento de concreto armado con el alojamiento de la tapadera que será de hierro fundido, estas tapaderas llevaran su correspondiente leyenda.

Nota: Será tapadera de hierro fundido para la calle marginal y el resto será tapadera de concreto

Las cajas parrillas se construirán de ladrillo de barro tipo calavera puesto de laso, en el fondo de las cajas tendrán una capa de concreto de 10 cms, de espesor como mínimo. Las tapaderas serán con marco de ángulo de 1 1/2"X 3/16" y platinas de 1X 3/16" @ 3.0 cms.

Para las cajas de conexión de aguas negras o aguas lluvias se construirán de ladrillo de barro tipo calavera puesto de lazo, en el fondo de las cajas tendrán una capa de concreto de 10 cms, de espesor como mínimo, las tapaderas

serán de concreto y estas deberán de tener el mismo acabado que tiene el área donde esta se ubica.

Las cajas que albergaran las válvulas se construirán del ancho y largo de tal manera que todas quepan y exista la facilidad para cambiar alguna de las válvulas cuando se dañen; la profundidad será hasta el nivel de piso terminado, el acabado interior será repellido y afinado, las tapadera llevaran el acabado del piso que se instalara en esa área.

En las coladeras que serán instaladas el piso deberá de tener una leve pendiente o la que especifique en los planos, para facilitar el drenaje del agua superficial; para el modelo de instalación ver aguas negras e instalaciones de aguas lluvias.

### **Especificaciones para zona de producción**

#### **PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO**

##### **ALCANCES**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, moldeado, armadura, colocado, vibrado, curado y desmoldado del concreto estructural de una resistencia a la compresión (280 kg/cm<sup>2</sup>), requerido para la construcción de los pisos industriales a construirse en la zona de producción del proyecto.

Así también, comprenderá el retiro de los materiales excedentes y su depósito en lugares escogidos por el Contratista.

La ubicación, dimensiones y espesores de los pisos industriales se muestran en los planos correspondientes.

##### **Materiales**

###### **Concreto**

El diseño de la mezcla, utilizando los agregados ya triturados provenientes de los bancos, quedará a cargo del contratista y será revisado por el Supervisor, cuya aprobación no liberará al Contratista de la obligación de obtener en la obra la resistencia y todas las demás características para el concreto fresco, así como los acabados especificados. Durante la construcción, la dosificación de la mezcla de concreto hidráulico se hará en peso y su control durante la elaboración se hará bajo la responsabilidad exclusiva del Contratista. Se podrá utilizar concretos provenientes de empresas fabricantes de concreto premezclado, utilizando el récord de experiencia de los laboratorios de control de dichas empresas. El concreto se compondrá de Cemento Pórtland ASTM C 595 tipo 1 P

#### Resistencia

La resistencia de diseño del concreto a la compresión ( $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ ), especificada a los 28 días, se verificará en especímenes moldeados durante el colado del concreto, correspondientes a cilindros estándar de 15 cms de diámetro y 30 cms de altura, compactando el concreto por vibro compresión; una vez curados los especímenes adecuadamente, se ensayarán a los 3, 7 y 28 días.

#### Especímenes de prueba

Se deberán tomar muestras de concreto para hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la compresión durante el colado del concreto. El procedimiento seguido para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

#### Trabajabilidad

El asentamiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser de 10 cm (10.0) centímetros al momento de su colocación. Las mezclas que no cumplan con este requisito deberán ser destinadas a otras obras de concreto como cunetas y drenajes, y no se permitirá su colocación para la losa de concreto.

El concreto deberá de ser uniformemente plástico, cohesivo y manejable. El concreto trabajable es definido como aquel que puede ser colocado sin que se produzcan demasiados vacíos en su interior y en la superficie del pavimento.

Cuando aparezca agua en la superficie del concreto después de acabado se deberá efectuar inmediatamente una corrección por medio de una o más de las siguientes medidas:

- 1) Rediseño de la mezcla
- 2) Adición de relleno mineral o de agregados finos
- 3) Incremento del contenido de cemento
- 4) Uso de un aditivo inclusor de aire o equivalente, previamente aprobado.

#### Membrana de curado

Para el curado de la superficie del concreto recién colada deberá emplearse un líquido de color claro, el que deberá cumplir con los requisitos de calidad que se describen en la norma ASTM C171. La membrana de curado a emplear será de un componente cuya base sea agua y pigmentación blanca.

#### Acero de refuerzo

El acero de refuerzo necesario para la construcción del pavimento se coloca en el cuerpo de las losas sin traslaparse con las franjas de colado adyacentes (en donde se formarán las respectivas juntas longitudinales de construcción).

#### Sellador para juntas

El material sellador para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico del tipo SIKAFLEX 1 CSL o similar, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, con propiedades adherentes con el concreto y permitir as dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse, debiéndose emplear productos a base de silicona, poliuretano o similares, los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente.

Antes de colocar el material de sello, el Contratista realizará las ranuras de las juntas transversales y longitudinales por el método de aserrado, utilizando una cortadora adecuada, a la que se le adaptará un disco para cortar concreto verde según sea el caso, con el fin de lograr las dimensiones de la ranura indicada en los planos o las indicadas por el ingeniero supervisor. El Contratista procurará que el alineamiento de los cortes sea perfectamente una línea recta en cualquier sentido. El corte de las juntas se hará como máximo entre las seis (6) y las ocho (8) horas después de haber transcurrido el colado de cada tramo en particular.

Una vez que se realicen las ranuras correspondientes, el Contratista deberá eliminar de la junta todo residuo de polvo, grasas, aceites, residuos de curadores y cualquier otro material extraño que altere la adherencia entre el sellador y el concreto.

Se colocará un material de respaldo que sirva como fondo de la junta, hecho a base de espuma de poliuretano, del tipo SIKAROD o similar. Este material de fondo será colocado en las dimensiones y en la posición indicada en los planos constructivos, siguiendo las especificaciones del fabricante para su utilización. A menos de que se especifique lo contrario por el Supervisor, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incomprensibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado por el Supervisor.

Para todas las juntas de la losa de concreto se deberá emplear un sellador de silicón o similar de bajo módulo y autonivelante. Este sellador deberá ser un compuesto de un solo componente sin requerir la adición de un catalizador para su curado. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional. El sellador de silicón de bajo módulo deberá cumplir con los siguientes requisitos y especificaciones de calidad:

**Tabla 231: Tabla de requisitos de calidad de material sellador.**

ESPECIFICACIONES	METODO DE ENSAYO	REQUISITO
Esfuerzo de tensión a 150% de elongación (7 días de curado a 25° C ± 5° C y 45% a 55% de humedad relativa)	ASTM D 412	3.2 kg/cm <sup>2</sup> máximo
Flujo a 25° C ± 5° C	ASTM C 639 (15% Canal A)	No deberá fluir del canal
Tasa de extrusión 25° C ± 5° C	ASTM C 603 (1/8" @ 50 psi)	75-250 gms/min
Gravedad Específica	ASTM D 792 (método A)	1.01 a 1.51
Dureza a -18° C (7 días de curado a 25° C ± 5° C)	ASTM C 661	10 a 25
Resistencia al intemperie después de 5,000 horas de exposición continua	ASTM C 793	No agrietamiento, pérdida de adherencia o superficies polvosas por desintegración.

Fuente: Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.  
<http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>,  
<http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>

#### Equipo para la construcción del pavimento

Estará integrado por una regla vibratoria que dejará el concreto fresco repartido uniformemente, así como vibradores de inmersión que deberán tener una frecuencia no inferior a tres mil (3,000) ciclos por minuto. Para el acabado superficial, se utilizarán llanas metálicas, utilizando la mayor superficie posible, que permitan obtener un acabado del pavimento al nivel correcto y sin superficies porosas.

#### Elementos de transporte

El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones con elementos de agitación o en camiones cerrados de tambor giratorio o de tipo abierto, provistos de paletas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

#### Equipo accesorio

Se requieren algunas herramientas menores como palas y Nanas pequeñas, para hacer correcciones localizadas.

### 10.23.10. Áreas de bodega

#### **ALBAÑILERÍA**

##### **OBJETO DEL TRABAJO**

En esta partida están incluidas todas las obras de albañilería y mampostería en donde el Contratista proveerá de mano de obra, transporte, materiales, equipo y servicios necesarios para ejecutar las obras que indiquen los planos y las especificaciones.

#### **MORTEROS**

Los materiales a usarse en los morteros llenarán los siguientes requisitos:

Todo el cemento a utilizarse en la obra para fabricación de concreto deberá ser Portland tipo 1, de conformidad con la especificación ASTM C-150; o tipo 1 Modificado fabricado bajo la norma ASTM C595. El arena (agregado fino), conforme ASTM Designación C-144 T y C-40. El agua, deberá llenar los mismos requisitos que el agua utilizada para el consumo humano.

Los morteros a usarse tendrán las proporciones en volumen según el siguiente cuadro, a menos que en los planos y otra parte de estas especificaciones se indique lo contrario.

Tabla 232: Tabla de proporciones de volumen de morteros a utilizar en obra civil.

Descripción	Proporción	Tamiz que debe pasar la arena
Mampostería de piedra:	1 cemento, 5 arena	1/4"
Mampostería de ladrillo de barro:	1 cemento, 4 arena	1/4"
Paredes de bloque de concreto:	1 cemento, 3 arena	1/4"
Aceras:	1 cemento, 3 arena	1/4"
Enladrillado:	1 cemento, 6 arena	1/4"
Repello:	1 cemento, 3 arena	1/16"
Afinado:	1 cemento, 2 arena	1/32"
Pulido:	1 cemento, 1 arena	1/64"

Fuente: Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.

<http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>,

<http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>

Los morteros deberán prepararse en mezcladores apropiados.

No se permitirá por ningún motivo la mezcla en suelo de tierra, ni usar mortero que tenga más de 30 minutos de preparación. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable.

Cualquier cantidad de mezcla que no esté de acuerdo con a condición apuntada no será aprobada, y no podrá ocuparse en la obra.

## **PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO**

### **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

El alcance en esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, andamios y cualquier otro elemento necesario para la ejecución de los trabajos de construcción de paredes, éstas se ejecutarán a plomo y en línea recta.

La capa de mezcla ligante no deberá exceder de 1.5 cm de espesor, ni ser menor de 1.0 cm tanto en posición horizontal como vertical. No se permitirán ondulaciones entre los bloques.

Las paredes deberán quedar completamente limpias, sin astilladuras o irregularidades de superficie.

### **MATERIALES**

Los bloques serán fabricados con una mezcla de cemento Pórtland y agregado de arena y piedra escoria, moldeados por vibración y curados a vapor, debiendo cumplir con las normas ASTM 90-66T Tipo hueco. Las paredes de los muros perimetrales y los lugares indicados en los planos de acabados, serán construidos con bloque Split Face o Stretcher color Orange, en los espesores indicados.

La resistencia neta a la ruptura por compresión será de 70 Kg/cm<sup>2</sup>, como mínimo. Se colocarán y serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos. No se usarán bloques astillados o defectuosos.

Las dimensiones de los bloques serán de acuerdo con los espesores de pared proyectados, llevarán refuerzo vertical y horizontal conforme se indica en los planos, el relleno interior y soleras de bloque se llenará con concreto fluido de alto revenimiento con resistencia mínima de 180 Kg/cm<sup>2</sup> y con agregado máximo de 3/8" (chispa).

El cemento a utilizar para el relleno interior será Pórtland tipo 1, que cumpla con los requisitos de la norma ASTM C-150.

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo ASTM A-615, así como las especificaciones A-305, para las dimensiones de las corrugaciones.

## **ESTRUCTURA METÁLICA**

### **ALCANCE DEL TRABAJO**

El Trabajo de esta Sección incluye suministro, fabricación, transporte y montaje de todos los materiales, mano de obra, equipos, y otros elementos requeridos para el cumplimiento y realización de todos los trabajos de estructuras metálicas, que se indican en los planos o que son requeridas para la debida terminación de la obra.

También incluye trabajos relacionados con:

1. Estructura metálica principal
2. Colocación de pernos y anclas
3. Puertas, compuertas, rejillas de ventilación y drenaje, etc.
4. Estructura metálica de Techos: Incluye todos los apoyos y trabajos necesarios para el buen funcionamiento de la obra.

#### REQUISITOS O NORMAS A CUMPLIR

1. Códigos de Construcción del País.
2. AISC: “Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings.” [Especificación para el diseño, fabricación y erección de edificaciones de acero para la construcción]
3. AWS: “Code for Welding in Building Construction,” with addenda. [Código para soldadura en la construcción de edificios]
4. SSP: Painting Manual, Vol 1, Good Painting Practice, and printing manual Vol. 1, Systems and Specifications. [Guía de referencia de pintar, ‘Buenas Practicas de Pintar,’ y guía de referencia tipografía, vol 1 “Sistemas y Especificaciones.”]

Cualquier material de operación especificado en los planos constructivos, ya sea por referencia a las especificaciones publicadas del fabricante, la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), El Instituto Americano de Construcción de Acero (AISC), La Sociedad Americana de Soldadura (AWS), El Consejo de Pintores de Acero Para la Construcción (SSP), El Instituto Americano de Normas Nacionales (ANSI), u otras normas publicadas, deben de cumplir con las normas anteriormente mencionadas. En caso de conflicto entre las especificaciones de referencia, y las Especificaciones del Proyecto, las Especificaciones más estrictas regirán.

#### INSPECCION. PRUEBA, Y CONTROL DE CALIDAD

A. Un laboratorio de materiales será contratado por el Propietario para efectuar todo tipo de controles de laboratorio en coordinación con la supervisión.

B. El Contratista, deberá cooperar y facilitar la inspección y toma de pruebas del laboratorio designado, entregando la siguiente información:

- 1) Planos de taller y montaje aprobados, y programas de trabajo.
- 2) Listas de Pedidos, Listas de materiales, y proveedores, así como también de la programación de pedidos.
- 3) Asistencia en la toma de pruebas de materiales y facilidades para inspección de trabajos, en fabrica, taller, y en el campo.

#### ESPECIFICACIONES DE RESISTENCIA

- A) Los perfiles, angulares, láminas, placas de apoyo y demás accesorios serán de acero grado 50, según la especificación de la ASTM A-572, última revisión, con un límite de fluencia mínimo de 50 ksi (3500 Kg/cm<sup>2</sup>).
- B) El material para los perfiles de lámina delgada doblada en frío (secciones canal) y tubos estructurales, será de acero grado 33 según la



especificación ASTM designación A 570, con un límite de fluencia mínimo de 33 ksi (2310 Kg/cm<sup>2</sup>).

La fabricación y montaje de los elementos de acero estructural se harán de acuerdo a la mejor práctica establecida para este tipo de obra, siguiendo las recomendaciones del American Institute of Steel Construction (AISC), y del American Iron and Steel Institute (AISI).

#### SOLDADURA

Los trabajos de soldadura en taller y en el campo serán realizados por operarios calificados y con experiencia, siguiendo los procedimientos y las recomendaciones de la American Welding Society (AWS), para garantizar un trabajo de óptima calidad. Excepto que se indique lo contrario, la soldadura será del tipo E 6010.

El Contratista debe emplear equipo de soldadura de tipo y capacidad adecuada para el trabajo a realizar, y lo mantendrá en estado óptimo de operación. Los tipos de electrodos para soldar con arco deben ser adecuados al procedimiento adoptado y se deben seleccionar en forma apropiada para satisfacer las necesidades de los distintos trabajos de soldadura.

La inspección de la soldadura se hará en forma visual. La soldadura debe presentar un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, debe ser regular y simétrica. Los criterios de aceptación son los establecidos en las normas citadas y se registrarán de acuerdo con las imperfecciones aisladas y los defectos acumulados en una costura. Soldaduras defectuosas sólo se pueden reparar con autorización del Supervisor, y en caso que éste las rechace deben ser removidas. Concluida la reparación, serán sometidas a nueva revisión.

Las juntas deben ser preparadas mediante oxicorte y esmerilado, según el procedimiento y el tipo de unión adoptados, deben ser de geometría regular, con cantos rectos o biselados según se requiera en los planos constructivos y de taller. Antes de soldar se deben limpiar cuidadosamente y se debe remover el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura. Al efectuar uniones o empalmes, la secuencia de soldadura debe ser tal que se reduzcan las distorsiones en el material debido a calentamiento y esfuerzos internos. La soldadura debe ser esmerilada para eliminar irregularidades y lograr aspecto uniforme.

#### ERECCIÓN Y MONTAJE

Antes de proceder a la fabricación, el Contratista debe hacer una inspección del sitio, hacer un levantamiento de niveles y medidas entre ejes, verificar todas las dimensiones de la obra construida, y verificar las tolerancias en las dimensiones de acuerdo al AISC. La erección y montaje se harán siguiendo las recomendaciones del American Institute of Steel Construction (AISI).

## ANCLAJES

Las obras que tengan que anclarse a mampostería deberán estar provistas de anclajes adecuados, soportes de expansión o tacos clavados a pistolas según se requiere para anclaje apropiado. No se permitirá usar anclas de madera.

## PINTURA

Todos los perfiles, elementos, componentes y accesorios de acero que quedan vistos deben pintarse con una base de dos manos de pintura kromik metal primer y dos manos de esmalte Kem Lustral Enamel; los elementos que quedan ocultos en cielos falsos se pintarán únicamente con dos manos de kromik metal primer. La pintura anticorrosiva será a base de cromato de zinc y el esmalte a base de una resma Alquídica de buena resistencia al impacto. Características y metodología, para la pintura de estas estructuras se explica y norma en el capítulo de Pintura de estas especificaciones.

## **CUBIERTA DE TECHO**

### LAMINA DURALUM

Cubierta superior de lámina Duralum tipo Standard, color natural, el sistema irá sujeto a los polines tipo C por medio de pernos estructurales galvanizados (tipo goloso con punta de broca), con arandela integrada, colocados al centro de cada valle de la lámina. Los traslapes longitudinales tendrán el ancho de una cresta de la lámina, no deberán realizarse traslapes transversales, dejando la lámina de una sola pieza a la medida del espacio a cubrir. Características Técnicas De Los Materiales:

- Cubierta Superior: Lámina Duralum Tipo Standard (Ancho Util: 1.00 m)
- Calibre: 24 usg
- Espesor 0.45 mm (ASTM A-446)
- Recubrimiento Calvalume (ASTM A-792)
- 55% Aluminio, 43.5% Zinc y 1.5% Silicio
- Reflectancia de Luz: 85 %
- Absorción de humedad: Menos del 0.2% por volumen (ASTM C553)
- Bacterias y hongos: Sin sustento (ASTM C-991).
- Olor: Comercialmente libre de olor (OC M-05 AA).
- Corrosividad: No acelera la corrosión del acero del cobre (HH1- 558b).

## **CANAL Y BOTAGUAS DE LÁMINA**

### ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance en esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo y cualquier otro elemento necesario para la ejecución de los trabajos de instalación de canales y botaguas de lámina.

### MATERIALES E INSTALACIÓN

El Canal será de lámina de Zinc Alum calibre 26 sin color, remachado y doblado, las uniones serán selladas con Sikaflex 1A o similar, apoyado con ganchos de Ho. Corrugado de ½" a cada 0.60. El bocatubo será de 0 6" y/o 4", según se especifique en los planos.

El botaguas será de lámina de Zinc Alum calibre 26 sin color, doblado y cortes (Standard) y uniones conforme a los diferentes casos, se aplicará Sikaflex o similar el la sisa de la pared. Su fijación con la lámina unipanel se realizará con tornillo cónico.

### **10.23.11. Servicios sanitarios**

#### **GENERALIDADES**

El trabajo bajo esta sección incluye el suministro e instalación artefactos sanitarios, accesorios y materiales a utilizar, de acuerdo a lo especificado e indicado en los planos.

El trabajo comprende los siguientes aparatos:

- Inodoros.
- Lavamanos metálico de acero inoxidable,
- Planchas.
- Urinarios.
- Lavatrastos de acero inoxidable.
- Grifería.
- Espejos.

#### **PRESENTACIONES**

Deberán ser presentado al supervisor la copias de catálogos donde se muestren los accesorios y artículos para baños así también deben ser presentadas muestras de los accesorios que se pretenden instalar.

Todas las muestras permanecerán con el supervisor hasta que la obra haya sido completamente concluida. El contratista proveerá de información técnica adicional de dimensiones, templado y tablas cuando el supervisor así lo requiera.

#### **GARANTIA**

El contratista y el fabricante conjuntamente deberán garantizar que todos los productos a suministrar e instalar funcionarán satisfactoriamente así también garantizarán que estos productos se encuentren libres de cualquier desperfecto, mancha, daño, etc. Producto de la fabricación, manejo e instalación. La reparación, reemplazo de cualquier artículo o repuesto correrá por cuenta del contratista sin recargo alguno para el propietario, durante la vigencia de la garantía.

#### **MATERIALES**

Para cada área todos los accesorios deben ser de la misma combinación de diseño. Los acabados tanto para los artefactos sanitarios como para los accesorios serán tal y como se describen en esta sección y se detallan en los planos constructivos, a menos que se indique de otra manera la instalación será de acuerdo a lo descrito anteriormente.

TODOS LOS ACCESORIOS (SANITARIOS, URINALES, ETC.) DEBERAN LLEVAR INSTALADA ENTRE EL PUNTO DE ABASTO Y EL ACCESORIO UNA VALVULA DE CONTROL CROMADA

## EJECUCIÓN

### Inspección

El contratista general deberá inspeccionar todos y cada uno de los artefactos y accesorios sanitarios, que cumplan las especificaciones descritas en este documento y/o lo especificado en los planos respectivos.

No se aceptará ningún artefacto sanitario que presente alguna avería.

### Instalación

Los accesorios deben ser instalados a nivel, alineados apropiadamente en relación con todos los demás trabajos. Los accesorios se sujetarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante y las aquí descritas, como resultado se tendrá una fijación rígida y segura.

El contratista debe consultar con el supervisor la ubicación exacta de todos los accesorios a instalar cuando no se encuentre indicado en los planos, o cuando las ubicaciones propuestas puedan interferir con otras construcciones (puertas, ventanas, interruptores de luces. etc.)

### Limpieza y Protección.

Las superficies de las paredes adyacentes y materiales deberán ser protegidas adecuadamente durante la instalación de los accesorios.

Cualquier material adyacente o accesorio dañado deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del contratista y sin recargo para el propietario. Los accesorios instalados se protegerán hasta que hayan sido aceptados.

**En Anexo 8. COTIZACIONES DE OBRA CIVIL se encuentra la cotización**

## **XI. ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE INSECTICIDA DE NIM**

### **11.1. OBJETIVOS ORGANIZACIONALES**

#### Crecimiento

- Marca relevante ante consumidores
- Máxima participación de marca en el mercado
- Consistente ejecución en el mercado

#### Rentabilidad

- Mejora continua en costos
- Optimización de activos de inversión
- Eficiencia en el uso del capital de trabajo

#### Imagen

- Excelente servicio al cliente
- Producto de la más alta calidad
- Respeto y armonía con la sociedad

### Sostenibilidad

- Personal competente y motivado
- Personal informado y comprometido
- Innovación constante

### **11.2. VISIÓN**

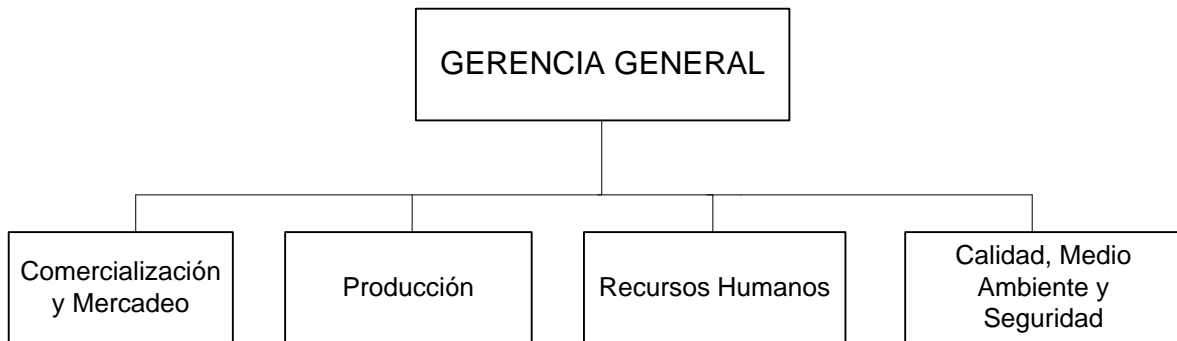
En el 2013 llegar a ser líderes de la industria de insecticidas orgánicos naturales en el país al lograr:

- Tener la marca preferida de insecticidas orgánicos para el consumidor.
- Crecimientos en volumen de productos superiores a la competencia.
- El mejor servicio al cliente, que nos distingue sobre cualquier competidor.
- Contar con eficiencia en nuestra operación de manera sostenible.
- Apoyar proactivamente el crecimiento y sostenibilidad del sector agrícola.
- Mejorar continuamente la calidad de vida de los empleados, agricultores y personas en general.

### **11.3. MISIÓN**

Brindar insecticidas efectivos, que no dañen la salud y no contaminen el medio ambiente, y brindar una experiencia positiva a los agricultores, proporcionándoles el insecticida que necesitan con la marca de calidad orgánica natural.

### **11.1. ORGANIGRAMA GENERAL**



### **11.2. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES**

#### **A. Gerencia General**

Es el responsable de la conducción de la empresa para alcanzar los objetivos establecidos de la empresa.

## Generar Políticas de Gestión Gerencial

### **Sera responsable además de las Relaciones y Comunicaciones Externas:**

1. Establecimiento de objetivos clave de Gestión Externa.
2. Creación de estrategias de promoción de la planta a nivel tecnológico aplicable en el sector agrícola.
3. Establecimiento de planes de apoyo para Clientes.
4. Establecimiento de planes de cooperación con otras instituciones.
5. Creación de estrategias de fomento de agricultura orgánica.
6. Establecimiento de planes para mejorar la calidad de vida de las comunidades agrícolas.
7. Difundir a través de los medios de comunicación social, la información básica de producción para los agentes económicos que intervienen en el sector agrícola.
8. Desarrollar un intercambio permanente de información económica agrícola, con instituciones públicas y privadas relacionadas al sector en ayuda de los mismos.

### **B. Comercialización y Mercadeo**

1. Girar las órdenes de producción, acorde a los pedidos que se reciban; es el responsable directo de entablar relaciones entre los clientes y la empresa.
2. Coordinar la colocación en el mercado nacional de los productos de la empresa; también de negociar directamente la distribución de los mismos.
3. Administrar los créditos y de coordinar los cobros a los clientes.
4. Realizar los estudios de factibilidad de los clientes sujetos a posibles créditos.
5. Coordinar con los distribuidores a nivel nacional las acciones necesarias para satisfacer las demandas del mercado.
6. Administrar las ventas de productos.
7. Definir los mecanismos de canales de distribución.
8. Dar a conocer los productos al mercado y facilitar su distribución.
9. Definir las medidas de calidad del producto y cantidades como requerimientos para producción.
10. Formular los precios adecuados para los productos.
11. Establecer e implantar un plan de marketing para un oportuno posicionamiento del producto de acuerdo a los objetivos.
12. Establecimiento de políticas de:
  - Comercialización y mercadeo
  - Promociones
  - Publicidad
  - Distribución
  - Servicio
13. Creación y control de los inventarios de producto terminado.

14. Captar la información agrícola, acerca de las estructuras productivas y de comercialización, así como de la disponibilidad y condición de los recursos naturales.
15. Divulgar entre productores y comerciantes la situación del mercado, tanto a nivel nacional como internacional, de los productos e insumos agrícolas orgánicos naturales de exportación e importación.
16. Proporcionar información de los productos que se están comercializando o utilizando en las diferentes regiones del país.
17. Mantener un banco de las fuentes de información estadística del sector agrícola.

Distribuir la información documental que realiza la empresa en productos, propiedades, dosis de aplicación para los agricultores.

### **C. Producción**

1. Coordinar las actividades que se realizan en la planta industrial.
2. Mantener y controlar el buen funcionamiento de la planta de manufactura.
3. Dirigir, planear y administrar personal, equipo y materiales para la elaboración de los productos y del cuidado de la planta.
4. Brindar mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria y equipo de la empresa.
5. Establecer los requerimientos necesarios en los procesos, es decir, planificar la materia prima y mano de obra, etc.
6. Establecer políticas e indicadores de producción.
7. Programar la producción acorde al cumplimiento de los pedidos.
8. Controlar la producción eficientemente.

### **Sera responsable también de las funciones de Aprovisionamiento y Compras:**

1. Controlar el material que entra y sale de la planta.
2. Establecer mecanismos para la recepción, almacenamiento de materias primas y despacho de los productos elaborados.
3. Prever las necesidades de materiales en el proceso productivo de la empresa.
4. Mantener contacto con los proveedores: estudio de ofertas, elección de las más adecuadas y establecimiento de acuerdos sobre precio y calidad.
5. Controlar la recepción de los materiales, inspección de la calidad y la cantidad y en su caso hacer reclamaciones.
6. Suministrar los materiales a las diferentes secciones que se emplean en el proceso productivo para que estén disponibles en el momento y lugar adecuados.
7. Creación y control de los inventarios de Materia prima e insumos diversos.
8. Calcular las mermas técnicas que tengan las materias primas almacenadas.

#### **D. Recursos Humanos**

Sus actividades son básicamente las del administrador de la planta:

1. Administrar de Manera efectiva al Recursos humano de la organización en todos los niveles.
2. Administrar las actividades de:
  - Reclutamiento y Selección
  - Inducción y entrenamiento
  - Capacitación
3. Establecimiento de políticas de:
  - Beneficios generales al personal
  - Celebraciones del personal
  - Derechos humanos
  - Horarios de trabajo y días feriados
  - Salud del personal
  - Vacaciones anuales
  - Retiros del personal

**En la parte de Finanzas el administrador será responsable de:**

1. Gestión de fondos
2. Asignación de fondos
  - Administrar los recursos financieros y prever los riesgos de los mismos.
  - Administrar los impuestos en los que la planta este incurriendo.
  - Establecer y Administrar el presupuesto de inversiones.
3. Contabilidad
  - Controlar los egresos e ingresos de la empresa.
  - Controlar los flujos de efectivo.
  - Establecer los estados de resultados al final del período.
  - Realizar controles que permitirán determinar los niveles de ganancias.
  - Mantener el cumplimiento de requerimientos contables establecidos por la ley.
  - Establecer los estados financieros siguientes: Estado de Ejecución Presupuestaria, Estado de Situación Financiera, Estado de Rendimiento Económico, Flujo de Fondos, Informes Gerenciales
  - Creación y mantención de los libros y registros contables siguientes: Libro Diario, Libro de Caja o Bancos, Libro Mayor, Libros Auxiliares, Balance de Comprobación, Reportes Contables y Presupuestarios
4. Auditorias
  1. Controlar y medir la rentabilidad de la empresa periódicamente y emitir informes respectivos.
  2. Medir el beneficio costo de las inversiones y elaborar los informes respectivos.

#### **E. Calidad y Medio Ambiente**

1. Establecimiento de la política de calidad de la empresa.
2. Controlar las especificaciones requeridas en el producto en base a parámetros determinados.



3. Llevar a cabo la inspección de las especificaciones del producto durante su proceso en puestos clave.
4. Especificar las normas de calidad que el insecticida deberá cumplir.
5. Establecer los procedimientos de inspección y control de calidad.
6. Controlar y Asegurar la calidad de los productos.
7. Establecimiento de una política ambiental.
8. Creación de un instructivo para el apego a los requerimientos de conservación del medio ambiente.
9. Dar seguimiento al cumplimiento de la normativa vigente en aspectos ambientales.
10. Establecimiento de métodos para el manejo de desechos.
11. Mantener actualizados los requerimientos de normas de producción orgánica.
12. Crear un instructivo para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y 5'S.
13. Mantener y controlar los instructivos de BPM y 5'S.
14. Realizar auditorías periódicas para monitorear el cumplimiento de las mismas.
15. Elaborar un manual de Sistema de Gestión Integrado (SGI) de Calidad, Medio ambiente y Seguridad Industrial.
16. Creación de nuevos productos y procesos, y contribuir a mejorar considerablemente los existentes.
17. Materializar los resultados de la investigación esquemáticamente para productos y procesos nuevos, modificados o mejorados, incluida la creación de muestras no comercializable.
18. Realizar las diversas pruebas entre concentraciones y resultados en plagas y cultivos.
19. Formulación de proyectos de demostración inicial o proyectos piloto.

**También desempeñara las funciones de Seguridad Industrial siguientes:**

1. Creación y establecimiento de una política de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional.
2. Elaboración de un instructivo para la implantación de las medidas necesarias de SIHO.
3. Evaluar los Riesgos dentro de la planta productora y tomar acciones preventivas para eliminarlas.
4. Elaborar y mantener actualizado un mapa de señalización y equipamiento de emergencia.
5. Controlar el cumplimiento de la normativa de seguridad en operaciones e instalaciones mediante monitoreo periódicos.
6. Dotar del equipo de protección necesario y oportuno al personal que lo requiera y hacer las evaluaciones respectivas para su asignación.
7. Apegarse a la normativa de seguridad vigente nacional e internacional, y controlar su cumplimiento.

### 11.3. PERSONAL DE PLANTA PRODUCTORA DE INSECTICIDA DE NIM

#### Análisis de Personal Operativo Requerido

El personal operativo involucra aquellos empleados que laboran directamente en el proceso productivo, pero también el personal de apoyo a producción, así como personal de servicios auxiliares.

Tabla 233: Tabla de personal operativo requerido en el área de producción (2009-2013).

PERSONAL OPERATIVO DE PRODUCCION	# DE PERSONAS REQUERIDAS				
	Puesto	2009	2010	2011	2012
Lavado de fruto	0.08	0.15	1	1	1
Despulpado	0.14	0.29	1	1	1
Lavado de semilla	0.05	0.09	0.2	1	1
Secado de semillas	0.22	0.44	0.49	1	1
Descascarado de semillas	0.4	1	1	2	2
Limpieza de semillas	0.07	0.14	0.31	1	1
Prensado de semillas	0.18	0.36	0.4	1	1
Filtrado de aceite	0.1	0.19	0.43	1	1
Llenado de envases	0.04	0.07	0.16	0.31	0.31
Taponeado de envases	0.01	0.02	0.04	0.07	0.07
Etiquetado de envases	0.01	0.02	0.04	0.07	0.07
Empacado de envases	0.02	0.05	0.1	0.19	0.19
Mezclado de torta	0.04	0.08	0.16	0.3	0.3
Empacado de Torta	0.06	0.12	0.24	0.5	0.5
Empacado de bolsas de torta	0.06	0.12	0.24	0.5	0.5
Mantenimiento	1	1	1	1	1
Tecnico analista de Calidad	1	1	1	1	1
Vigilancia	2	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>5.48</b>	<b>7.14</b>	<b>9.81</b>	<b>14.94</b>	<b>14.94</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como personal Administrativo, se planifica en base a las funciones que la planta productora de Insecticida de Nim necesita para desempeñar las actividades de dirección, coordinación y planificación en cada una de las áreas.

Tabla 234: Tabla de cantidad de personal administrativo a necesitar (2009-2013).

PERSONAL ADMINISTRATIVO (OFICINAS)		# DE PERSONAS REQUERIDAS				
Area	Puesto	2009	2010	2011	2012	2013
Gerencia General	Gerente	1	1	1	1	1
Comercializacion y Mercadeo	Encargado	1	1	1	1	1

Producción, Aprovisionamiento y Compras	Jefe	1	1	1	1	1
Recursos Humanos, Finanzas	Encargado	1	1	1	1	1
Calidad , Medio Ambiente, Seguridad Industrial	Encargado	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior indica que en base a la demanda que se va teniendo del mercado en el transcurso de los años, las actividades productivas y de dirección se irán incrementando proporcionalmente, por lo que la estructura organizativa varía en cuanto a número de personal, no así para las funciones de cada área que son las mismas solo que a menor escala.

A continuación se indica la proporción de personal operativo-personal administrativo, con que opera la planta para los 5 años en análisis:

Tabla 235: Tabla resumen de personal necesario en la planta de insecticidas orgánicos naturales de Nim (2009-2013).

Empleados	Cantidad de Personal				
	2009	2010	2011	2012	2013
Personal Operativo	6	8	10	15	15
Personal Administrativo	5	5	5	5	5
<b>Total Personal</b>	<b>2020</b>	<b>2023</b>	<b>2026</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>
% personal Administrativo	47.71%	41.19%	33.76%	25.08%	25.08%
% personal Operativo	52.29%	58.81%	66.24%	74.92%	74.92%

Fuente: Elaboración propia

## 11.4. POLITICAS, PLANES Y MANUALES ORGANIZATIVOS

	<b>MANUALES DE LA EMPRESA NEEM-ORGANIC DE RL.</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Comunicaciones Comerciales, Sociales e Institucionales		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Gerencia General	
<p><b>INTRODUCCION</b></p> <p>Los insecticidas orgánicos Naturales de Nim, son compatibles con la disminución de los riesgos a la salud y la no contaminación del Ambiente, y pueden contribuir de forma positiva a la calidad de vida de aquellos que deciden libremente aplicarlos. Por ello, Empresa se enorgullece de ofrecer sus productos para que sean utilizados por todos los agricultores.</p> <p>El uso irresponsable o excesivo de insumos agrícolas químicos sintéticos puede acarrear consecuencias negativas para la salud y el medio ambiente. La planta, asume por tanto, su responsabilidad en contribuir con la educación de los agricultores y productores con el fin de que se puedan evitar eficazmente estas consecuencias negativas.</p> <p><b>I. COMUNICACIONES COMERCIALES</b></p> <p>El objetivo de Comunicaciones Comerciales es proporcionar orientación para la comunicación comercial de los insecticidas orgánicos de Nim que producimos. Como tal, es adicional a todos los requisitos de regulación y/o autorregulaciones que puedan existir en el país.</p> <p>Por comunicación comercial debe entenderse cualquier actividad encaminada a mostrar o a posicionar a la compañía, sus productos y sus marcas, incluyendo la publicidad en todos los medios de comunicación (incluyendo internet) los empaques, envases, promociones, colocación de producto, comercialización, patrocinio e investigación de mercado.</p> <p><b>Principios básicos de la comunicación comercial</b></p> <p>Toda comunicación comercial debe :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ser legal, decente, sincera, honesta, veraz y debe ajustarse a los principios de competencia justa y de buenas prácticas de negocios.</li> <li>b. Respetar los valores culturales locales.</li> <li>c. Ser socialmente responsable y basarse en los principios de justicia y buena fe.</li> <li>d. Cumplir con todos los requisitos reglamentarios.</li> <li>e. No faltar a la ética ni impugnar la dignidad o integridad humanas.</li> <li>f. Estar consciente de sensibilidades respecto a cultura, género, raza y religión.</li> <li>g. No emplear temas, imágenes, símbolos o figuras que probablemente se consideren ofensivas, despectivas o degradantes.</li> </ol> <p><b>Sobre desempeño</b></p>		

La comunicación comercial debe mostrar o sugerir el uso de insecticidas orgánicos como un producto efectivo contra las plagas y aplicable a la mayoría de los cultivos.

#### **Sobre aspectos de salud**

La comunicación comercial debe mostrar lo perjudicial que es el uso de insecticidas químicos sintéticos y los daños a la salud que estos provocan.

La comunicación comercial debe afirmar que el insecticida de Nim tiene cualidades no tóxicas para el ser humano y no contaminantes para el ambiente.

#### **MENSAJES DE USO RESPONSABLE EN LAS COMUNICACIONES COMERCIALES**

1. La empresa apoyará campañas que orienten la venta de insecticidas orgánicos de Nim sin contenido tóxico para el sector agrícola.

2. La empresa deberá promover comunicaciones o publicidad con mensajes sobre uso de insumos agrícolas orgánicos naturales.

#### **CONTROL DE COMUNICACIONES COMERCIALES**

Empresa establecerá un comité de cumplimiento de comunicaciones comerciales para asegurar que todas las comunicaciones comerciales cumplen con lo estipulado.

#### **FUNCIONES DEL COMITÉ**

Monitorear y revisar las comunicaciones comerciales de la compañía para asegurar que cumpla con las políticas y el espíritu de:

- Las disposiciones incluidas de Comunicaciones Comerciales.
- Cualquier requisito legal adicional que establezcan las autoridades competentes.
- Cualquier requisito auto-reglamentario o de los códigos de la industria.
- Evaluar las estrategias de posicionamiento de marca y nombres de marca, al igual que las actividades específicas en relación de Comunicaciones Comerciales.
- Revisar periódicamente que los medios con quienes se contrate pauta publicitaria cumplan los requisitos de Comunicaciones Comerciales relativos a la demografía de la audiencia de los medios usados en las comunicaciones comerciales.
- Asegurar que todas las quejas sobre comunicaciones comerciales y/o actividades comerciales específicas de mercadeo sean atendidas.

#### **ESTRUCTURA DEL PROCESO DE CUMPLIMIENTO**

Para asegurar el cumplimiento de Comunicación Comercial, se creará el comité interno integrado por personas de cada área.

El Comité designará un (a) secretario (a) el cual podrá ser uno de los miembros u otra persona de la compañía, para que conserve los registros correspondientes.

#### **ROTACIÓN**

Con el fin de diversificar las perspectivas y experiencias, los miembros del comité podrán ser rotados, nombrando nuevos representantes de la alta

Gerencia en diferentes funciones.

### **CAPACITACIÓN**

Relaciones y comunicaciones preparará sesiones para que todos los miembros del comité reciban orientación y capacitación sobre:

1. rol, competencia, procedimientos y criterios de toma de decisiones del Comité.
2. los objetivos y disposiciones detalladas de Comunicaciones Comerciales
3. la legislación local relativa a la industria de Plaguicidas
4. los acuerdos voluntarios locales y códigos de la industria relacionados con el mercado de plaguicidas
5. las inquietudes y agenda de las partes interesadas locales con interés en el mercadeo de insecticidas orgánicos Naturales.

### **REVISIÓN DE LAS COMUNICACIONES**

Todas las comunicaciones comerciales deberán ser revisadas:

1. comerciales de televisión y radio
2. publicidad externa (vallas fijas y móviles, pancartas, avisos, eventos)
3. publicidad y otras comunicaciones orientadas hacia los clientes en medios impresos
4. materiales en puntos de venta
5. promociones de ventas y patrocinios
6. empaques (botellas, bolsas y cajas)

Toda comunicación comercial está sujeta a revisión del Comité antes de su aplicación. La aprobación para el desarrollo de comunicaciones, materiales y actividades, debe realizarse tan pronto sea posible, ya que una tardía supervisión puede ocasionar demoras y costos innecesarios.

### **II. COMUNICACIÓN SOCIAL**

Generación de un plan de apoyo para los agricultores, para la adopción de la agricultura orgánica.

Generación de una mejor calidad de vida de las personas del área rural mediante la generación de empleos y reducción de la contaminación debido al uso alternativo de insecticidas orgánicos de composición natural.

### **III. COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL**

Creación de estrategias de promoción de la planta productora para emplear este tipo de tecnología en la producción de insumos orgánicos.

Búsqueda de la participación de otras instituciones nacionales o extranjeras para el apoyo bilateral.

Establecimiento de alianzas con ONG's, Cooperativas, Asociaciones de Agricultores para el fomento del uso de Insecticidas Orgánicos Naturales.

Creación de programas y búsqueda con instituciones ambientalistas para fomentar los insumos naturales en conservación del medio ambiente.

Creación de programas en afinidad con instituciones de salud para fomentar el insecticida de Nim para protección de la salud de los agricultores.

### **REUNIONES**


- a. El Comité se reunirá una o dos veces al mes, o cada vez que las circunstancias lo requieran, en orden de asegurar el cumplimiento del manual y de las decisiones adoptadas. No obstante, con miras a facilitar las actividades comerciales, el Comité podrá recibir y hacer las observaciones necesarias vía electrónica, de manera que las decisiones puedan ser tomadas dentro de las 24 horas siguientes a un requerimiento de aprobación.
- b. La creación de planes y programas institucionales y sociales, serán realizadas con el aporte de todas las partes del comité y de ser pertinente se invitaran a representantes de instituciones externas para su contribución.
- c. Cualquier miembro del personal de la compañía y/o terceras partes interesadas en un tema específico a ser debatido, podrá ser invitado a las reuniones del comité, a fin de que contribuyan con su criterio a la toma de decisiones.
- d. Los miembros del Comité de Comunicaciones deberán estar disponibles para consultas informales de las áreas que lo requieran en cualquier etapa del proceso de desarrollo de comunicaciones comerciales.
- e. Para deliberar se requerirá la presencia de por lo menos tres de sus miembros.
- f. Las decisiones se tomarán por consenso. En aquellos casos en que no se obtenga el consenso, la decisión por mayoría será la final.

### **ACTAS Y DIFUSIÓN DE LAS DECISIONES DEL COMITÉ DE COMUNICACIONES COMERCIALES**

- a. De cada sesión se levantará un acta en el cual constarán la decisión, los temas tratados y las decisiones adoptadas en cada uno de ellos.
- b. Las decisiones serán comunicadas por escrito al personal pertinente.

### **APOYO ADMINISTRATIVO**

Las gerencias de la compañía asegurarán que el Comité tenga las facilidades requeridas en el apoyo administrativo para realizar sus tareas de una manera expedita y efectiva.

	<b>PLAN</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Plan de Relación y Comunicación Externa		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Gerencia General	
<p><b>PLAN ESTRATEGICO DE DESARROLLO RURAL AGRICOLA</b></p> <p><b>INTRODUCCIÓN</b></p> <p>Es una herramienta de gestión</p> <p>El Plan Estratégico se divide en tres componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planteamiento de aspectos generales del Municipio.</li> <li>2. Diagnóstico del municipio en el que se describen las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas.</li> <li>3. Principales Retos Estratégicos a vencer, la Visión del Municipio, el Objetivo General, la Estrategia General, las Políticas y Programas.</li> </ol> <p><b>1. ASPECTOS GENERALES</b></p> <p><b>RELACIONES</b></p> <p><b>Entes del Gobierno central</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)</li> <li>• Ministerio de Agricultura y Ganadería ((MAG)</li> <li>• Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)</li> </ul> <p><b>Empresas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuidores de Frutas, Verduras y Granos Básicos.</li> <li>• Distribuidores de insumos orgánicos.</li> </ul> <p><b>Organizaciones no Gubernamentales</b></p> <p>Cooperación al Sector Rural:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAOES</li> <li>• FUNPROCOOP</li> <li>• CLUSA</li> <li>• CORDES</li> <li>• Otros</li> </ul> <p><b>Agricultores y Productores</b></p> <p><b>ALIANZAS INTERINSTITUCIONALES</b></p> <p><b>Mesas de concertación Municipales / Departamentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcaldías Municipales</li> <li>• MAOES</li> <li>• FUNPROCOOP</li> <li>• CLUSA</li> <li>• CORDES</li> </ul>		



## **INDUSTRIA Y COMERCIO**

Se debe reflejar la presencia de empresas, también la dinámica comercial de las zonas de apoyo. Además indicar si la Industria en se encuentra muy poco desarrollada y si se vincula con actividades Agrícolas.

### **ACCESOS A CRÉDITO**

Las fuentes de crédito son: bancos, ONG's, prestamistas, etc.

Reflejar las diversas fuentes entre las instituciones que promueven el crédito en el municipio a implantar el plan.

### **ASPECTOS IMPORTANTES PARA LA AGRICULTURA Y PLANTACIONES**

- **Clima**

Tipo de tierra.

Monto pluvial anual (mm).

Altura sobre nivel del mar (msnm).

- **Uso Actual del Suelo**

Si esta parcial o totalmente orientado básicamente hacia la Agricultura y la Ganadería.

- **Vías de comunicación**

Los accesos están disponibles por calle rústica, pavimentada; donde se comuniquen entre municipios, cantones y caseríos.

- **Transporte**

El municipio cuenta o no con terminal de autobuses; y los medios que utilizan los pobladores para desplazarse.

- **Servicio de Recolección de Desechos Sólidos**

La municipalidad presta el servicio de recolección de los desechos sólidos mediante un camión recolector, o se realiza de otra manera.

- **Manejo de los desechos sólidos y líquidos**

## **2. DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES PARA EL PLAN**

- FORTALEZAS
- OPORTUNIDADES
- DEBILIDADES
- AMENAZAS

## **3. RETOS ESTRATEGICOS**

### **Visión**

Propiciar las condiciones necesarias para mejorar la calidad de vida en los municipio rurales y agrícolas, facilitando el acceso a la infraestructura y servicios básicos de calidad, aprovechando los recursos naturales, fortaleciendo las capacidades de los actores locales, a través de la participación, el involucramiento de todos los sectores, la concertación y la protección del medio ambiente, a fin de facilitar un proceso de desarrollo humano sostenible con equidad de genero para toda la población de los municipios.

### **Estrategias**

1. Desarrollando un trabajo coordinado y concertado entre los diferentes

sectores, de tal forma que se articulen los planes y programas, para que los recursos sean invertidos de forma complementaria y no exista duplicidad de acciones.

2. Fortaleciendo los espacios de participación comunitaria y aumentando la capacidad de la población, a fin que exista un involucramiento directo en la búsqueda de su propio desarrollo.

### **Objetivo**

Crear condiciones para generar un proceso de desencadenamiento de acciones orientadas a fortalecer las capacidades de los actores locales, procurando la organización y participación, haciendo uso racional y sostenible de los recursos naturales, con equidad para potenciar el desarrollo local en las zonas agrícolas.

### **Políticas**

1. Abordar la solución de los problemas fundamentales que los municipios agrícolas enfrenta como obstáculos para el proceso de desarrollo local, partiendo de ejecutar las acciones inmediatamente posibles hacia las acciones realizables a mediano y largo plazo.

2. Fomentar la calificación de las actividades económicas mediante la capacitación de capital humano y mediante la formación de redes de fomento de la calidad y la comercialización.

3. Fomentar acciones de fortalecimiento institucional en asociaciones y cooperativas agrícolas, con una adecuada combinación entre autofinanciamiento y captación de cooperación externa.

4. Establecer la organización y concertación interinstitucional como procedimiento para armonizar los intereses y acciones de las diversas entidades interesadas en participar en el proceso de desarrollo.

5. Establecer espacios de coordinación y cooperación interinstitucional entre las entidades que operan en el municipio a implantar el proyecto, para incrementar la eficacia en la realización de acciones y en el cumplimiento de objetivos de desarrollo local.

6. Requerir que el diseño y la ejecución de las acciones a realizar en función de alcanzar el desarrollo puedan contribuir a corto, mediano y largo plazo, para lograr una equidad de género entre todas las personas.

7. Requerir que el diseño y la ejecución de las acciones a realizar en función de alcanzar el desarrollo económico y social sean coherentes a corto, mediano y largo plazo con la sostenibilidad ambiental del municipio de los municipios.

### **PROGRAMAS**

- **Fortalecimiento de los servicios básicos**

#### **Objetivo**

Facilitar el acceso a los servicios de educación, salud, seguridad con calidad, creando los mecanismos institucionales, fortaleciendo la participación a fin de potenciar el desarrollo humano de todos los habitantes del municipio.

#### **Estrategia**

Establecer los mecanismos institucionales a fin de garantizar el fortalecimiento de las capacidades locales en el corto, mediano y largo plazo en los servicios de salud, educación, mediante la participación y el involucramiento de todos

los actores sociales agrícolas.

#### **Acciones**

##### ➤ **A corto plazo**

- ✓ Realizar un Diagnóstico Epidemiológico de intoxicaciones.
- ✓ Difusión y Promoción de Productos Orgánicos.
- ✓ Campañas de educación para adultos.

##### ➤ **A mediano plazo**

- ✓ Creación de una Política de Salud Agrícola.
- ✓ Elaboración y gestión de un Programa de Nutrición y educación.
- ✓ Aplicación de ordenanzas del medio ambiente.
- ✓ Creación, Formación y Funcionamiento de Comités de Salud Comunales.

##### ➤ **A largo plazo**

- ✓ Gestión y Construcción de un Centro de Capacitaciones.
- ✓ Disminución del analfabetismo.

#### • **Desarrollo de la comunidad**

#### **Objetivo**

Potenciar el desarrollo local fomentando la equidad de género y la participación e incidencia de la mujer en las diferentes áreas al igual que el hombre para mejorar la calidad de vida.

#### **Acciones**

##### ➤ **A corto plazo**

- ✓ Crear asociaciones agrícolas y legalizarlas.
- ✓ Impartir talleres sobre técnicas de cultivos y manejo orgánico.
- ✓ Creación de Programas de Masculinidad y feminidad (Género)

##### ➤ **A mediano plazo**

- ✓ Crear programas de capacitación técnica.
- ✓ Implementar programas de cultivos alternativos.

##### ➤ **A largo plazo**

- ✓ Crear Empresas de desarrollo económico agrícola y agroindustriales.

#### • **Desarrollo económico, empresarial y productivo**

#### **Objetivo**

Fortalecer las capacidades económicas del sector agrícola a fin de mejorar la calidad de vida de la población rural.

#### **Estrategia**

Generar un proceso de capacitación y fortalecimiento de las capacidades individuales y colectivas de las personas, potenciando la diversificación productiva agrícola orgánica e iniciando un proceso de reconversión económico-productivo.

#### **Acciones**

##### ➤ **A corto plazo**

- ✓ Generar un proceso de producción Agrícola de Cultivos, fortalecimiento de la producción y del Procesamiento agroindustrial.
- ✓ Promover el Procesamiento artesanal e industrial de aceite de nim.
- ✓ Creación de Programas de Diversificación Agrícola.
- ✓ Realizar Estudios de las Capacidades Económicas y Empresariales en los

Municipios.

- ✓ Fortalecer la organización productiva.
- **A mediano plazo**
- ✓ Desarrollo de Programas de Capacitación al sector agrícola, de carácter Económicos y Productivos.
- ✓ Gestionar y ejecutar programas de Fortalecimiento y Creación de Empresas.
- **A largo plazo**
- ✓ Apoyar la Comercialización Comunitaria y departamental.
- ✓ Gestionar recursos para el Fortalecimiento de Infraestructura Productiva.

- **Desarrollo ambiental y territorial**

**Objetivo**

Impulsar acciones que permitan un proceso de ordenamiento territorial de las zonas rurales, que tienda hacia un desarrollo armónico y sostenible, recalificando los recursos naturales, las infraestructuras, y ordenando las actividades socioeconómicas.

**Estrategia**

Desarrollar acciones y programas concertados entre los diversos actores locales a fin de iniciar un proceso de reconversión productiva, el análisis de la situación de los productores y la transformación de las prácticas sociales y productivas que deterioran el medio ambiente, orientándose a la creación de sistemas locales de gestión de riesgo, la protección del entorno vital y ambiental y el ordenamiento territorial.

**Acciones**

- **A corto plazo**
- ✓ Crear Plantaciones de Nim.
- ✓ Realizar estudios de suelos.
- ✓ Hacer un mapeo agrícola, forestal y humano en los municipios.
- ✓ Gestión de proyectos ambientales.
- ✓ Gestión de Proyectos para la Protección de Ríos y afluentes.
- **A mediano plazo**
- ✓ Iniciar programas de Conservación de suelo y agua.
- ✓ Involucrar instancias que promuevan proyectos agroambientales.
- ✓ Hacer estudios de agua, suelo para medir niveles de contaminación.

- **Desarrollo organizativo y participación ciudadana**

**Objetivo**

Potenciar el involucramiento de los agricultores en la toma de decisiones a fin de mejorar la organización de las zonas, facilitando procesos de concertación entre los diversos actores locales para enfrentar los diversos problemas.

**Estrategia**

Consolidar los esfuerzos locales por organizar y hacer participar a la población en las instancias locales, así como, el fortalecimiento de la organización de otros sectores para facilitar el desarrollo local agrícola comunitario.

### **Acciones**

#### ➤ **A corto plazo**

- ✓ Fortalecer la Coordinación Interinstitucional.
- ✓ Elaborar Planes de Trabajo Interinstitucional e Intersectorial.
- ✓ Fortalecimiento a las comisiones de apoyo a los agricultores.
- ✓ Desarrollar alianzas interinstitucionales.

#### ➤ **A mediano plazo**

- ✓ Establecer Asambleas Comunales, Zonales y Municipales.
- ✓ Establecer Mecanismos de Participación ciudadana.
- ✓ Elaborar una política de participación ciudadana para el Involucramiento de los Sectores Rurales.

#### • **Desarrollo infraestructural**

### **Objetivo**

Impulsar el desarrollo de infraestructura básica agro productiva, social y económica en armonía con el medio ambiente que permita a la población mejorar sus condiciones de vida.

### **Estrategia**

Generar espacios para la integración de trabajo de los diferentes sectores que interactúan; Fortaleciendo la participación ciudadana en los espacios de coordinación y concertación.

### **Acciones**

#### ➤ **A corto plazo**

- ✓ Mantenimiento de caminos.
- ✓ Formular y gestionar proyectos viales.

#### ➤ **A mediano Plazo**

- ✓ Perforación pozos para riego y agua potable.
- ✓ Construcción de plantas de procesamiento agroindustriales.
- ✓ Construcción de reservorios de agua.

#### ➤ **A largo plazo**

- ✓ Planta de tratamiento de desechos sólidos y líquidos.
- ✓ Mantenimiento, ampliación y construcción de carreteras.
- ✓ Construcción de plantas de producción.

### **CONTRAPARTE: FUNPROCOOP (Puede ser cualquier otra ONG)**

#### **Misión**

Apoya los procesos de construcción de alternativas productivas sostenibles de las cooperativas y comunidades del sector rural; fortalecer las organizaciones campesinas y actores que interactúan con ellas, a través de la educación popular, la asistencia técnica integral y la promoción de una agricultura sostenible.

#### **Area geografica**

Las áreas geográficas de trabajo son: Micro Región La Montañona, en el departamento de Chalatenango; Micro Región Volcán de San Vicente; Micro

Región Norte de San Vicente; Micro Región Las Bermudas, en el departamento de Cuscatlán; Micro Región Bajo Guazapa, en los departamentos Cuscatlán y San Salvador; Micro Región Alto Lempa, en los departamentos de Santa Ana y Chalatenango; y la Micro Región Nahuizalco, en el departamento de Sonsonate.

### **Recursos**

Se cuenta con personal de convicción y voluntad de acompañar procesos de organización y formación del movimiento campesino siendo el recurso más valioso. Además un patrimonio propio con instalaciones de oficinas centrales, dos locales aptos para impartir capacitaciones (en Suchitoto y San Vicente), un terreno de 200 manzanas en el que funciona un centro de capacitación con su respectiva infraestructura educativa (dormitorios, comedor, aulas, parcelas para hacer prácticas educativas, parcelas demostrativas, etc.)

### Relaciones

#### A Nivel Nacional:

- Asociación de Productores de Nahuizalco
- Asociación de Procutores de San Vicente
- Agencia de Desarrollo Económico Local de Chalatenango - ADEL
- Coordinadora de Comunidades del Alto Lempa - CAL
- CRIPDES
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Confederación de Cooperativas de la Reforma Agraria - CONFRAS
- Movimiento Por la Vida y Equidad Campesina - MVEC

#### A nivel internacional:

- Consejo de Educación de Adultos de América Latina - CEAAL
- Colectivo Centroamérica por el Diálogo - CAD
- Grupo Sur
- Programa Coordinado de Educación Popular - ALFORJA
- Red Latinoamericana Contra Represas y Por los Ríos y El Agua - REDLAR
- Vía Campesina

### AGENCIAS DE COOPERACIÓN

- ACSUR
- Agencias Católicas - CIDSE
- Ayuda Obrera Suiza
- Asociación Francia - América Latina NICE
- CCFD - Francia
- Desarrollo y Paz - Canadá

- Fondo de Iniciativa Para Las Américas - FIAES
- Manos Unidas - España
- OXFAM América
- VOLENS

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Distribución de Productos		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Comercialización y Mercadeo	
<p><b>PROPOSITO</b>                  El propósito de esta política es:                  Regular, controlar y optimizar la distribución de los productos de la planta a fin de lograr mejoras en la ejecución y control del mercado de consumo, y un incremento rentable en los volúmenes y en la participación de mercado tanto en las operaciones directas como indirectas.</p> <p><b>POLÍTICAS</b></p> <p><b>A. PLANEACION DE ENTREGA DE PRODUCTOS</b>                  1- La empresa utilizará la planeación mensual que le permitan mejorar su capacidad con los recursos existentes, balancear los volúmenes o las jornadas de trabajo a través de los días de la semana, y mejorar la utilización de sus activos.                  2- La empresa en base a los análisis de Distribución decidirá la ruta y territorio que por su condición de áreas rurales, largos recorridos, volúmenes bajos, a fin de evitar que puedan quedar excluidos.</p> <p><b>D. DISTRIBUCION DIRECTA</b></p> <p><b>GENERALES</b>                  3- Comercialización será quién determine el territorio para la distribución directa, con el fin de ejercer un mayor control sobre los negocios de los clientes y sobre el mercado.                  4- La empresa atenderá directamente los territorios cuando sea estratégicamente viable.                  5- La empresa utilizara la distribución directa mediante entrega por pedidos.</p> <p><b>PERSONAL QUE ENTREGA PEDIDOS</b>                  6- El vehículo de entrega de productos estará integrado por un vendedor.                  7- La empresa realizará venta de paquetes y/o por fracciones.                  8- El vendedor es responsable del equipo que la empresa le proporciona para desarrollar su labor, y debe asegurarse que el equipo que recibe cumple con la imagen, tiene el adecuado funcionamiento operativo, y que lo devuelve en las mismas condiciones y limpieza de vehículo.</p>		

9- La persona deberán utilizar ropa en buena condición y limpio, mantener una buena apariencia personal, y utilizar sus implementos de seguridad (cinturón de seguridad, guantes, botas).

10- Recursos Humanos deberá garantizar la adecuada inducción del personal de nuevo ingreso, y de que llegue debidamente certificado a su puesto de trabajo.

11- Para motivos de asaltos, la empresa solamente reconocerá a los vendedores la venta del cliente en cuyo negocio o saliendo del mismo se realizó el asalto y la cantidad estipulada por la empresa que conserven para dar cambio a los clientes.

12- Cuando existan devoluciones, la empresa solamente aceptará que sea del producto por averías.

### **E. SISTEMAS DE DISTRIBUCION INDIRECTA**

13- La empresa garantizará la cobertura y la adecuada venta y distribución de sus productos a nivel nacional, para lo cual se apoyará en la distribución diferente a las rutas de reparto propias, haciendo uso de clientes mayoristas y minoristas.

14- La empresa define los siguientes tipos de clientes: Distribuidor, Mayorista, Minorista.

#### **DESCUENTO**

15- A cada cliente con descuento autorizado, se le aplicará un elemento de precio el cual restado al precio base dará como resultado el de precio efectiva para el cliente.

16- El descuento otorgado al cliente deberá cubrir los costos incurridos por este, así como un margen de utilidad que le permita invertir para mantener el óptimo funcionamiento del negocio.

#### **D.2.4 CRÉDITO**

17- Todo cliente deberá estar sujeto a las condiciones de crédito de máximo 60 días plazo.

### **F. EJECUCIÓN EN EL MERCADO**

18- Todo establecimiento deberá ser medido en términos de:

- A) Pronóstico de Ventas,
- B) Niveles óptimos de inventarios,
- C) Participación de marcas,
- D) Cobertura de marca,
- E) Cobertura de material publicitario,

19- La atención de eventos y ferias en el territorio del cliente será responsabilidad del mismo, el cual tendrá el apoyo de la empresa previa planificación y coordinación.

20- Los establecimientos deberán cumplir las políticas de la empresa en términos de cambio de manejo de Promociones.

21- Los establecimientos deberán realizar sus pedidos por medio telefónico o, a través del vendedor, luego se podrá realizar vía teléfono cuando sea factible.

### **G. INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO**

22- Se considerarán como faltas graves las siguientes:



- A) El mal uso o daño causado al equipo asignado por negligencia de parte del vendedor.
- B) La facturación de pedidos a clientes utilizando los códigos de otros clientes, aprovechando sus condiciones de crédito o sus descuentos autorizados para obtener beneficios personales o de terceras personas, por parte del vendedor.
- C) La venta o la entrega de cualquier información confidencial a los clientes.
- D) El que un vendedor haya tenido dos faltantes no justificados de efectivo en un periodo máximo de tres meses que no fueron cancelados en un término de 24 horas y que pasaron a descuento por planilla.
- E) El dolo o uso fraudulento de los fondos por parte del vendedor quien deberá responder por el efectivo faltante.
- F) El que el vendedor no realice la denuncia ante las autoridades locales en caso de asalto, y por lo tanto no obtenga el reporte policial.
- 29- Cualquier otro incumplimiento de esta normativa será evaluado por el jefe inmediato quien será responsable de calificar la gravedad de la falta y de aplicar las sanciones correspondientes.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Administración de las Promociones de Mercado		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Comercialización y Mercadeo	
<p><b>POLÍTICAS</b></p> <p><b>A. POLITICAS DE APROBACION Y DISEÑO DE LAS PROMOCIONES</b></p> <p>1. Toda promoción deberá ser implementada, teniendo como principal objetivo: dar a conocer un nuevo producto, aumentar las ventas, incrementar la cobertura, construir atributos de las marcas, impulsar nuevas marcas para obtener mayores niveles de rentabilidad y liderazgo en el mercado.</p> <p>2. Las Gerencia y comercialización deberá establecer en cada promoción:</p> <p>a. El propósito de la promoción en forma descriptiva.</p> <p>b. Marcas, Canales de Venta, territorios y perfil del Cliente o Consumidor objetivo, volumen de venta esperado u otros beneficios a ser canalizados.</p> <p>c. Los materiales, tiempos e implicaciones logísticas para la implementación de las promociones.</p> <p>3. Las Promociones podrán ser masivas, semi-masivas y tácticas, debiendo incorporar como valor agregado al Consumidor: producto gratis, descuentos en productos, etc.</p> <p>4. Las Promociones según su alcance y segmento objetivo, podrán clasificarse en los siguientes tipos:</p> <p>a. <b>Tácticas:</b> diseñadas para el Consumidor a través de un grupo focalizado de clientes que pertenecen a un canal de distribución.</p>		

b. **Semi masivas:** están creadas para el Consumidor a través de los clientes de uno o varios canales de distribución.

c. **Masivas:** diseñadas para los Consumidores, a través de los Clientes de todos los Canales de Distribución.

5. Las promociones Tácticas, Semi-masivas y Masivas de Mercadeo, serán propuestas por personal de comercialización y Mercadeo de acuerdo al presupuesto anual autorizado para promociones.

6. Toda promoción deberá contar con disponibilidad presupuestaria para su planeación y ejecución, por lo que cada Responsable de las mismas, debe verificar la disponibilidad, según gastos reales efectuados a la fecha.

7. Todas las promociones deben ser planificadas al inicio del año fiscal de la Compañía y revisada su programación trimestralmente por cada área responsable, debiendo someterlas a aprobación.

## **B. POLITICAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS PROMOCIONES COORDINACION DE LAS PROMOCIONES**

8. Una vez autorizada una promoción, incluyendo objetivos, mecánica de ejecución y la fecha de su lanzamiento, será indispensable la elaboración de un Plan de Trabajo integral para el desarrollo de la promoción, que incluya los responsables, las actividades específicas y los tiempos para la implementación de la misma.

### **APOYO LOGISTICO EN EL DESPACHO DE ARTICULOS PROMOCIONALES**

9. La logística para el control de productos promocionales, su facturación y despacho en Bodegas, será definido por el Gerente siendo éste último ejecutivo, quien avalará el soporte logístico para la implementación de las promociones.

### **COMUNICACIÓN DE LA PROMOCIÓN**

10. **La comunicación externa de las promociones,** iniciará en la fecha de lanzamiento de la promoción.

11. Los medios de comunicación empleados, serán contratados por el Jefe de Mercadeo y Comercialización.

12. Todos los afiches promocionales deben ser entregados por el vendedor, según la cantidad de Clientes que se tengan.

13. Es indispensable que se coloquen estratégicamente los afiches en establecimientos, a más tardar el mismo día de iniciada una promoción masiva o semi masiva, y adicionalmente comunicar y explicar la mecánica de la promoción a cada Cliente; así también, deberán retirar los afiches de los establecimientos, una vez que la promoción haya finalizado.

### **SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO DE LAS PROMOCIONES**

14. El jefe de comercialización deberá hacer por lo menos un día al mes, visitas al mercado para garantizar durante la vigencia de la promoción, que se está ejecutando correctamente por ventas.

15. El vendedor es responsable del control y monitoreo de la promoción, a través de auditoría de mercado aleatorio en su zona.

### **RESULTADOS DE LA PROMOCION**

16. De no obtener los resultados esperados, en el transcurso de la ejecución


de la promoción, se podrá dar por finalizada la promoción antes del tiempo establecido.

**C. POLITICAS DE LIQUIDACION Y CIERRE DE LAS PROMOCIONES**

17. El jefe de Comercialización debe notificar oficialmente la fecha de finalización de la promoción mediante un correo electrónico, dirigido a todas las partes involucradas de alguna manera con la promoción.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Administración de la Publicidad		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Comercialización y Mercadeo	
<p><b>POLÍTICAS GENERAL</b></p> <p>1. Serán consideradas inversiones en medios de comunicación masivos, todas aquellas inversiones publicitarias y/o promocionales de la marca de la compañía, realizadas en radio y afiches.</p> <p><b>ELABORACION Y APROBACION DEL PLAN DE MEDIOS Y PRESUPUESTO DE PUBLICIDAD</b></p> <p>2. Al inicio de cada año fiscal, toda inversión publicitaria debe ser justificada a través del Plan de Medios, el cual deberá contener además, los datos de audiencia meta de la comunicación, objetivos que persigue la inversión, mensaje principal de la marca y la selección de los canales de comunicación.</p> <p>3. Comercialización deberán incluir todas las inversiones mensuales por medios en el Plan de Medios y en el Presupuesto de Publicidad de cada marca, asimismo, deberán distribuirlas de acuerdo a los objetivos de comunicación que se determinen para alcanzar la audiencia meta de la marca.</p> <p>4. Todas las propuestas de inversiones publicitarias en medios masivos planeadas serán evaluadas.</p> <p><b>PRODUCCION DE MATERIALES PARA MEDIOS MASIVOS</b></p> <p>5. Previo a ser pautado en los medios, los materiales que deberán contar con la autorización de Comercialización y mercadeo, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas publicitarias.</li> <li>- Producciones varias Radio.</li> <li>- Anuncios promociones tácticas.</li> <li>- Producciones para vía pública.</li> </ul> <p>7. Las inversiones en radio deben garantizar la calidad en la comunicación y en la imagen deseada para la marca misma. Las inversiones en exteriores, serán realizadas directamente por la Empresa.</p> <p><b>EVALUACION DE LAS INVERSIONES EN MEDIOS MASIVOS</b></p> <p>8. Comercialización y vendedor deben medir durante su vigencia el impacto</p>		

causado por las campañas publicitarias en la audiencia meta; debiendo generar el reporte de resultados para sustentar el análisis costo/beneficio de la inversión efectuada y el cumplimiento de los objetivos del proyecto publicitario.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Desarrollo de Nuevos Productos		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Comercialización y Mercadeo	
<p><b>OBJETIVO</b>                      Normar y facilitar el proceso de creación de un nuevo producto o formulación, dejando claros los pasos que deben seguir las diferentes áreas involucradas en la creación del nuevo producto.</p> <p><b>DESARROLLO</b>  <i>DESARROLLO DE LA IDEA DEL NUEVO PRODUCTO</i>                      Comercialización y Mercadeo será responsable de realizar investigación de mercado para determinar posibilidades de nuevos productos.                      Se debe coordinar la investigación de mercado a realizar, en la cual se pretende determinar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector de Mercado al cual se enfocara el nuevo producto</li> <li>• Características de dicho sector</li> <li>• Necesidades del sector</li> <li>• Tipo de producto que puede satisfacer este mercado</li> <li>• Posible estrategia de competencia</li> <li>• Posible estrategia de producto (marca, diseño, empaques, tamaños, etc.)</li> <li>• Posible estrategia de precios</li> </ul> <p>Evaluar aspectos investigados del nuevo producto con los consumidores.                      Presentar resultados de investigación y objetivos que se persiguen con el nuevo producto para determinar si la investigación representa una buena oportunidad en el mercado.                      Para realizar una presentación del proyecto. El comité está conformado por las siguientes personas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerencia General</li> <li>• Comercialización y Mercadeo</li> <li>• Investigación y Desarrollo</li> <li>• Aprovisionamiento y Compras</li> <li>• Finanzas</li> <li>• Producción</li> </ul> <p>El proyecto deberá contener detalladamente todos los resultados de la investigación realizada (especificaciones de tamaños del producto,</p>		

posicionamiento, posibles materiales de empaque, tipo de producto, y otros), con el fin de plantear los requerimientos de cada área en la realización del nuevo producto.

Se analizará la idea de desarrollo del nuevo producto y en caso de encontrarse de acuerdo avala proyecto.

a) Si encuentra inconvenientes con lo planteado que necesitan ser modificados, solicita las correcciones respectivas.

b) Si procedimiento es rechazado se finaliza.

#### *FACTIBILIDAD DEL DESARROLLO DEL NUEVO PRODUCTO*

Realizar investigación para evaluar nombres, conceptos de posicionamiento, diseño, tipo de envase y todos los aspectos relevantes que permitan decidir sobre la implementación del proyecto.

Definir y presentar a Comité de Nuevos Productos, de una forma más detallada, los requerimientos del nuevo producto en base a las investigación realizada incluyendo:

- Nombre del producto
- Viñetas
- Tamaño del producto
- Características y/o atributos del nuevo producto
- Tipos de empaques, presentaciones

Autorizar el nombre del nuevo producto de acuerdo a su impacto sobre la imagen de la empresa y a los resultados de la investigación.

Coordinar los trámites legales de registro de la nueva marca o nuevo producto.

Analizar los requerimientos de materiales de empaque, materias primas, maquinaria, y otros, y las características mínimas que estos deben cumplir y enviar esta información al área de Produccion (Aprovisionamiento y Compras) para realizar cotizaciones respectivas.

Obtener costos de materias primas, materiales de empaque y/o maquinaria y Requeridos.

Solicita muestras a proveedor de materias primas, materiales empaque y maquinaria de acuerdo a los requerimientos específicos del nuevo producto, para realizar las pruebas de calidad y funcionalidad necesarias.

Calidad deberá realizar pruebas de calidad iniciales a la materia prima enviada y avalar su utilización en las pruebas en línea de producción.

Realizan pruebas de funcionalidad con los nuevos materiales de empaque y materias primas a utilizar.

Producción será responsable de realizar pruebas en las líneas de producción con las muestras de materias primas y materiales de empaque que Aprovisionamiento proporcione.

Calidad deberá realizar el análisis para validar, confirmar y definir los parámetros de control de calidad a las materias primas enviadas por proveedor y notifica sus resultados al área de aprovisionamiento.

Las muestras del nuevo producto estarán disponibles para que sean evaluadas con consumidores, como pruebas piloto.

Se deberá programar la realización de la investigación realizada con los

consumidores.

Producción deberá elaborar el costeo del nuevo producto, y calcular las cantidades a utilizar, factores de uso, porcentajes de pérdidas permitidas, etc., en las materias primas.

Comercialización y Mercadeo calculará los precios y proyectará volúmenes de Ventas, estimará presupuesto requerido para publicidad.

Con la información Comercialización y Mercadeo, Aproveccionamiento y Compras; y Producción se debe realizar un análisis financiero preliminar.

a) Con el fin de calcular:

- Estimado del costo estándar para el nuevo producto.
- Rentabilidad Esperada, sobre la base de los datos del pronóstico de ventas, el presupuesto publicitario y el volumen de productos.
- Otros aspectos financieros relevantes.

b) El análisis financiero preliminar deberá contar con información bastante acertada de manera que sirva de base para tomar buenas decisiones sobre la continuidad del proyecto de desarrollo del nuevo producto.

Realizar trámite para la creación del código de barras en la Cámara de Comercio.

La información básica a reportar es:

- Tipo de producto
- Marca
- Tipo de empaque
- Contenido por unidad
- Unidades por caja
- Descripción breve del producto


Producción elabora el plan de producción y Aproveccionamiento con la información dl plan, procede a elaborar la planeación de requerimiento de Materiales.

Aproveccionamiento elabora Solicitudes de Pedido de los materiales de la materia prima y material de empaque para la elaboración del nuevo producto.

En la recepción de Pedido de materia prima y material de empaque, Control de Calidad deberá aprobar el ingreso del nuevo material o materia prima de acuerdo a los requerimientos y a los estándares de calidad mínimos y máximos.

El tiempo requerido para revisar y aprobar el ingreso del material será de 2 a 5 días hábiles.

Posteriormente de llevar a cabo la producción en base a lo planificado, luego las actividades de comercialización y mercadeo, se efectuarán en base a lo plasmado para el resto de productos.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Administración de Compras		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Produccion (Aprovisionamiento y compras)	
<p><b>OBJETIVO</b>                  Normar la gestión de aprovisionamiento de bienes por medio de lineamientos generales que permitan una administración ágil y efectiva del proceso de compras.</p> <p><b>POLÍTICAS GENERALES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compromiso de contribuir positivamente a la economía, sociedad y medio ambiente local, durante el proceso de abastecimiento de bienes y servicios, con iniciativas hacia los proveedores que aseguren su compromiso a promover e implementar responsablemente prácticas orientadas a lograr:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Que los derechos humanos de los trabajadores están protegidos.</li> <li>b) Asegurar que ningún daño medio ambiental severo o fácilmente evitable esté ocurriendo.</li> <li>c) Mejorar la comprensión del impacto en el medio ambiente y en la sociedad de lo que compramos y en consecuencia incorporar prácticas de compras que contribuyan a mejorar su resultado.</li> </ol> </li> <li>2. Comunicar y obtener de los proveedores el compromiso a la implementación de parámetros, los cuales deberán ser parte de los contratos o acuerdos con ellos.</li> <li>3. Aprovisionamiento y Compras es el único contacto con los Proveedores para la negociación, definición y formalización de las condiciones comerciales de una compra.</li> <li>4. A fin de realizar eficientemente la función de aprovisionamiento de los bienes requeridos, esta se realizará por áreas especializadas así:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Materiales de Elaboración</li> <li>b) Materiales de Envasado</li> </ol> </li> <li>5. El aprovisionamiento se ejecutará a través de las siguientes funciones específicas:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Función Táctica de Abastecimiento                              A esta compete:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener especificaciones del área técnica</li> <li>• Seleccionar proveedores</li> <li>• Celebrar contrato / acuerdo</li> <li>• Analizar costo total de adquisición</li> <li>• Identificar y concretar oportunidades de ahorros</li> </ul> </li> <li>b) Función Operativa                              A esta compete:</li> </ol> </li> </ol>		

- Colocar pedidos
- Realizar seguimiento
- Evaluar proveedor
- Fortalecer relación con el proveedor
- Gestión de reclamos

c) Función Logística

A esta compete:

- Gestionar servicio de transporte
- Realizar seguimiento a pedidos
- Proveer información para determinar el costo total de adquisición

6. El abastecimiento de Materiales de Elaboración y Materiales de Envasado idealmente se hará por medio de proveedores que sean los mejores en su clase, con los cuales se deben celebrar contratos que tengan como objetivo lograr un balance de poder entre ambas partes, sin que ninguno tenga una posición dominante, sino una constructiva relación de afinidad que tenga como objetivo mutuo la satisfacción del consumidor final.

7. El abastecimiento de bienes y servicios en general que se realizan de forma poco frecuente, se hará por medio de Proveedores con los que se podrá realizar las transacciones mediante la colocación de pedidos.

8. Aprovisionamiento y Compras formulará un plan anual de compras apoyándose en información:

- a) Proyección Anual del Consumo de Materiales de Elaboración y Envasado
- b) Plan Anual de Consumo de Materiales de Stock
- c) Plan Anual de Consumo de Material Promocional y Publicidad
- d) Plan anual de Consumo de Bienes

Las Compras en la Empresa deben efectuarse tomando en cuenta:

- a) Una planeación específica con base a la planeación de requerimiento de materiales para materias primas.
- b) Las necesidades y especificaciones de cada área de la Empresa.
- c) El presupuesto de inversión.
- d) La evaluación realizada a los proveedores.
- e) Las condiciones comerciales del producto.

8. Las clases de aprovisionamiento que la empresa utilizará son:

- a) **Compras recurrentes:** Artículos que son adquiridos con cierta periodicidad.
- b) **Compras no recurrentes:** Artículos que son adquiridos cuando se necesitan y que no hay manera de predecir o planificar su adquisición.
- c) **Re-abastecimiento de inventarios:** compras destinadas a mantener niveles de inventario basados en pronósticos de producción y ventas de producto terminado.

9. Dar seguimiento oportunamente a todo el proceso de compras, buscando continuamente nuevas oportunidades de ahorro, mediante la eficiente realización de sus funciones así:

- a) La comunicación formal y oportuna del personal con Función Táctica de Abastecimiento, al personal con Función Operativa y demás áreas interesadas de la empresa.
- b) La participación del personal con Función Operativa de abastecimiento en el



seguimiento a la emisión de pedidos y comunicación con los proveedores para el logro de las entregas, precios, calidad del producto, bonificaciones, créditos, etc., y el fortalecimiento de la relación con los proveedores.

c) La participación del personal con Función Logística, apoyando el proceso mediante la comunicación oportuna de los avances en el seguimiento que realiza a los pedidos, hasta lograr la entrega de los Materiales en los almacenes, en las fechas requeridas.

10. Los costos de desarrollo de artes, diseños planos y muestras, deberán ser considerados en los costos de un proyecto y las unidades usuarias deberán generar Pedidos de Servicio previos a ordenar su adquisición.

11. Todos los pedidos por Materiales de Elaboración, Materiales de Envasado y Servicios que por su grado de especialización o complejidad lo requieran, deben estar soportados por documentación que detalle las especificaciones requeridas, debiéndole ser entregadas por el Comprador al proveedor junto al pedido respectivo.

12. Aseguramiento de Calidad será responsable de determinar las especificaciones que deben cumplir los Materiales de Elaboración y Materiales de envase y empaque, las cuales podrá definir en conjunto con el proveedor, mantener un registro actualizado de las mismas, así como de proporcionarlas al área de Aprovisionamiento para documentar un pedido.

13. Todos los Proveedores de Materias primas y materiales deberán contar con un código de registro que los identifique en la Lista de Proveedores aprobados.

#### **SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROVEEDORES**

14. Para ingresar a la Lista de Proveedores Aprobados se requiere que los Proveedores se sometan y aprueben las Evaluaciones previas a su Selección.

15. La Selección y aprobación del ingreso de nuevos proveedores de Materiales de Elaboración y Materiales de Envasado, deben realizarse bajo los criterios de evaluación definidos.

16. Se evaluará el desempeño de los Proveedores en períodos trimestrales y/o semestrales, dependiendo del nivel de integración, con el propósito de verificar el fiel cumplimiento de lo establecido en los Pedidos y/o acuerdos y contratos firmados, apoyándose en la retroalimentación de las áreas de Calidad y Producción en el caso de Materiales de Elaboración y Materiales de Envasado.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Requerimiento de Materiales		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Producción (Aprovisionamiento y compras)	
<p><b>OBJETIVO</b>                  Establecer los lineamientos que se deben cumplir para realizar de forma oportuna la planificación del requerimiento de materias primas, materiales de elaboración, materiales de empaque que deben adquirirse para garantizar el cumplimiento del plan de producción, manteniendo adecuados niveles de inventario y considerando las restricciones de planificación.</p> <p><b>POLÍTICAS GENERALES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprovisionamiento y compras debe velar que los requerimientos de materiales puedan aplicarse de manera efectiva a los procesos de planificación de la producción.</li> <li>2. Se debe establecer un calendario para realizar la planificación de los grupos de materiales. Este calendario debe considerar como insumo principal el Plan de Producción vigente; el cumplimiento del calendario de planificación tendrá que asegurar que todos los materiales sean revisados al menos una vez al mes, con el objetivo de determinar las necesidades de materiales que se requerirán modificar según los tiempos establecidos, y basándose también en los análisis realizados de los movimientos históricos estos materiales.</li> <li>3. Se debe efectuar la reevaluación del flujo de inventario para un material específico, cuando determine que el consumo de un material ha cambiado de manera particular y se considere necesario replanificar el reabastecimiento futuro; también puede realizarse porque se ha generado un nuevo programa de producción, o por que el material debe ser evaluado constantemente al considerarse estratégico para el abastecimiento a producción.</li> <li>4. Se debe analizar las cantidades y fechas sugeridas de las ordenes previsionales, para decidir si se procede a convertir esta orden en solicitud de pedido.</li> <li>5. Notificar oportunamente, así como de revisar y evaluar cualquier cambio que sea necesario realizar a los pedidos de materiales.</li> <li>6. Elaborar las proyecciones de necesidades de materiales o pronósticos de compras de éstos, tomando como base los acuerdos de Compras con los proveedores. Estos pronósticos de compras deben contener un número de solicitudes de pedido, más las proyecciones de compras para los horizontes acordados en la negociación.</li> <li>7. Se debe de comunicar cuando un material ha sido rechazado en el proceso de recepción de éstos en la bodega, o cuando estos materiales son rechazados</li> </ol>		

en la línea de producción.

### **NIVELES DE INVENTARIO**

8. Los niveles mínimos y máximos en cantidad y cobertura de los materiales, serán establecidos por la planificación de aprovisionamiento. Los niveles serán establecidos considerando las proyecciones de consumo, Tiempo de entrega, lote mínimo de compra, capacidad de almacenamiento, tiempo por recepción por parte de control de calidad u otras variables que se consideren relevantes.

9. La revisión de los niveles de cobertura mínimos (stock de seguridad) y máximos de los materiales será realizada al menos dos veces al año.

10. El Lote Mínimo de Compra debe ser acordado entre Compras y el Proveedor del material; esta información debe ser comunicada con aprovisionamiento para evaluar las capacidades de almacenamiento en las bodegas de la empresa.

11. Monitorear y controlar los niveles de inventario y las coberturas por cada material acordado, velando por mantener los inventarios dentro del rango establecido. Como práctica adicional deberá evaluar las capacidades de almacenamiento de las bodegas.

12. Aprovisionamiento debe justificar los casos en los que el inventario este fuera de los rangos establecidos, deberá de exponer las razones y presentar las evidencias por las cuales solicitó se comprará más de lo necesario o exponer las razones por las cuáles el inventario a determinada fecha es mayor o menor a lo establecido.

13. Debe emitir cada 6 meses un reporte de todos aquellos materiales que no han tenido movimientos, sin consumos registrados o sin ninguna rotación en las bodegas de la empresa.

14. Para el caso de los materiales de empaque relacionados a la producción de aprovisionamiento de hacer la planificación basada en el plan de producción que se deriva del pronóstico de ventas.

### **CAMBIO DE MATERIALES**

15. Se debe parametrizar los cambios de materiales a través de la incorporación de éstos en la lista de materiales. Los factores de consumo a considerar serán los informados.

16. Producción debe informar oportunamente cualquier cambio en los estándares de consumo de dichos materiales. En el caso que las especificaciones técnicas de los materiales cambien, éstas deben ser actualizadas en coordinación con Calidad.

17. Si como resultado el cambio en la especificación implica el abastecimiento de un nuevo material o incremento en el consumo de un material ya existente, se deberá informar a Producciones la fecha optima a partir de la cual se puede ejecutar el cambio, habiendo considerado previamente todas las variables de abastecimiento junto con compras.

18. Para el caso de lanzamientos de nuevos productos se realizará la planificación de los materiales, tomando como base el plan de producción cuya base es la demanda coordinada previamente entre Producción y comercialización-mercadeo.

19. Previo al lanzamiento de un nuevo producto se debe coordinar con Aprovisionamiento a fin de conocer cuánto material poseen en existencias los

Almacenes; esto con el objetivo de anticipar la solicitud de compra del nuevo material para tenerlo disponible en la fecha requerida.

**PARAMETROS DE PLANIFICACION DE MATERIAL**

20. Para efecto de Compras se debe poseer la siguiente información:

- a) Lote mínimo de compra
- b) Valor de redondeo (Unidad de embalaje del material)
- c) Tiempo de reaprovisionamiento (recepción de MP)
- d) Vida útil aprobada (para material perecedero)
- e) El tipo de Aprovisionamiento especial
- f) Características especiales del reaprovisionamiento

21. En la planificación de Requerimientos de Materiales se debe definir los siguientes parámetros:

a) Características de Planificación

- Planificación por predicción: la cual es realizada de acuerdo a la información del pronóstico basado en los consumos históricos.
- Planificación por previsión: es utilizada para consumos relacionados a órdenes de producción previstas para el futuro.
- Planificación por reposición: se pide cuando el material llega al stock de seguridad (no considera órdenes de consumo futuras).

b) Tamaño del lote de planificación

- Tamaño de lote exacto
- Reposición hasta el tamaño máximo
- Tamaño de lote trimestral
- Tamaño de lote mensual

c) Margen de Seguridad: cantidad en días en los que el pedido se solicitará con anticipación a su necesidad real.

d) Stock de seguridad estático.

**MATERIALES VENCIDOS O SIN ROTACION**

23. Para monitorear los posibles riesgos de vencimiento se deben reportar mensualmente los lotes de vencimiento de todos los materiales que tengan 1 mes ó menos de vida útil.

24. Comunicar anualmente el ciclo de vida de todos los materiales perecederos, así como también informar de este ciclo cuando se de la compra de un material en la empresa.

25. Si un material no registra movimientos de utilización en seis meses o más, se enviará informe de no rotación a producción.


26. Es responsabilidad de aprovisionamiento de los almacenes de materia prima, trasladar a estado bloqueado las existencias de materiales vencidos, rechazados por calidad o por cualquier razón que los inhabilite para su uso.

**OTROS**

27. Cuando se realicen negociaciones de compras representativas que signifiquen alto volumen de inventario de materiales para el proceso productivo, se deberá revisar previamente con las cantidades y los períodos de entrega en almacenes a fin de evaluar el efecto en los niveles de inventario, espacios y costos de almacenamiento.

28. Toda compra de nuevos materiales que son utilizados para pruebas en el área de Producción no se asociarán en la lista de materiales hasta que el área

usuaria determine que el material será utilizado dentro del proceso productivo de manera permanente

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Administración de Almacén de Materias primas y Materiales		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Producción (Aprovisionamiento y compras)	
<p><b>OBJETIVO</b>                      Establecer una normativa que permita administrar y controlar de una manera efectiva los materiales en inventarios tales como materias primas y empaques, suministros auxiliares para producción.</p> <p><b>POLÍTICAS</b>  <b>RECEPCION DE MATERIALES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toda recepción de materiales se deberá de realizar por medio de la entrega de cualquiera de los siguientes documentos: Comprobante de Crédito Fiscal, Factura Comercial o Nota de Remisión.</li> <li>2. Se deberá velar porque el personal responsable de recibir materiales cuenten con el equipo necesario para realizar la recepción de los materiales en buenas condiciones físicas y operativas, así como también que cuenten con el equipo de protección adecuado para minimizar cualquier riesgo o accidente de trabajo.</li> <li>3. El Encargado de Recepción Materiales de Almacén deberá de comparar que la información del documento de envío del proveedor, sea similar a la registrada, chequeando que las unidades y valores estén correctas y de acuerdo a los límites de tolerancia aprobados.</li> </ol> <p><b>-Entrega Parcial:</b> se hace el ingreso de materiales de lo que físicamente se recibe, y se contabiliza sin marcar de entrega final el pedido.</p> <p><b>-Entrega Final:</b> se hace el ingreso de materiales de lo que físicamente se recibe y se contabiliza marcando de entrega final el pedido el mismo día en que se realiza la recepción.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Todo material recibido en Almacén y con atributo de “Control Calidad”, deberá ser sometido al proceso de análisis respectivo; a su vez para efectos de recepción y registro se deberá firmar y sellar de recibido el documento de</li> </ol>		

entrega del proveedor o transportista, así mismo se deberá de contabilizar el ingreso de dicho material en concepto de “Control de Calidad”, y entregar el “Comprobante recepción de documentos” al proveedor o transportista.

5. Todo material con atributo “Control de Calidad” deberá de ser colocado por en la ubicación física asignada.

6. Para poder identificar el estado en que se encuentra un material de forma visual en el almacén, el se utilizará la metodología denominada “Semáforo”, utilizando para ello viñetas de colores según el siguiente detalle:

\_ **Inspección:** Viñeta color amarillo.

\_ **Aprobado:** Viñeta color verde.

\_ **Rechazado:** Viñeta color rojo.

**Nota:** Específicamente aquellos materiales que no están sujetos a ser analizados por control de calidad o por el usuario solicitante, únicamente aplican los atributos de aprobado o rechazado.

7. Los Materiales con atributo “Control Calidad” que no estén aprobados dentro de los 5 días hábiles, se mantendrán no aptos para su utilización hasta la obtención del resultado de Aseguramiento de Calidad. Se deberá de controlar y dar seguimiento que Aseguramiento de Calidad no se demore más de los 5 días estipulados en entregar su evaluación para poder liberar los materiales bloqueados.

8. Las causas por las cuales se podrá rechazar la recepción de materiales se deberán a:

-**Rechazos por Almacén,** Debido a diferencias tanto en valores y/o unidades físicas contra documentos de entrega del proveedor, averías, caducidad o fecha de vencimiento.

-**Rechazos por Aseguramiento de Calidad,** se hace un traslado de existencia en “Control Calidad” a existencia “Bloqueado”, y se informa al departamento de a compras de aprovisionamiento.

9. Toda recepción por devolución de materiales se efectúa bajo las consideraciones de materiales sobrantes o no aptos.

10. Se debe de elaborar y pegar la viñeta de identificación a todos los materiales recibidos, la cual deberá contener la siguiente información: Código material, nombre completo, especificaciones, número de parte del proveedor, ubicación y fecha de ingreso.

### **ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

11. Aprovisionamiento deberá mantener el almacén en condiciones óptimas de almacenamiento y manejo las Materias Primas y Empaques, Suministros Auxiliares para Producción de acuerdo a los estándares definidos para los productos.

12. El resguardo, manejo y cuidado de todos los materiales que ingresen a la bodega será responsabilidad de todo el personal pertenecientes al área de aprovisionamiento y compras.

13. Velar por que se cumplan con las condiciones básicas de almacenamiento que cada tipo de material requiera de acuerdo a sus características. Estas

pueden ser pero no se limitan a:

- Condiciones ambientales, requerimiento de áreas techadas, temperatura.
- Ubicación física.
- Identificación de Material.
- Rotación del Material.
- Apiñamiento o estiba.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Requerimiento de Materiales		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Producción (Aprovisionamiento y Compras)	
<b>PROPOSITO.</b>		
<p>El propósito de elaborar una planeación de requerimiento de Materiales es el de contar con una herramienta de consulta y de soporte teórico que ayude a describir las diferentes actividades que se realizan para administrar, planificar y controlar los inventarios de las diversas materias primas que la empresa utiliza en su proceso productivo.</p>		
<b>DESCRIPCION DE LA PLANIFICACION DE MATERIALES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Administra la Materia prima consumida, tomando como base el plan de producción con el propósito de garantizar el flujo continuo y oportuno de materias primas e insumos, generando requerimientos de materiales que sirvan de insumo para la labor de compras.</li> <li>•Administra los parámetros de planificación Materias primas de tal forma que se maximice el nivel de rotación de materias primas, manteniendo niveles óptimos de inventarios que generen ahorros tangibles sin poner en riesgo el cumplimiento del plan de producción.</li> <li>•Validar y actualizar las listas de materiales y sus estándares de consumo cuando es requerido por cambios en concentraciones, utilización de materiales promocionales, etc., con el propósito de contar con el inventario adecuado, en el momento requerido.</li> <li>•Dará soporte a las actividades de compras en el cálculo de proyecciones de necesidades de materias primas a largo plazo, requeridas para la negociación con los proveedores.</li> <li>•Comunica oportunamente a producción cualquier incumplimiento en el abastecimiento que ponga en riesgo el cumplimiento el plan de producción.</li> <li>•Genera y reporta indicadores de desempeño, para dar seguimiento a las decisiones tomadas en relación a la administración de materias primas.</li> </ul>		
<b>FLUJO DE PLANIFICACION DE MATERIALES (INPUTS - OUTPUTS)</b>		

El flujo operacional mediante el cual se efectúan la planeación de requerimientos de materiales hasta efectuar las compras de los mismos es la siguiente:

- Parámetros de Recepción de Materiales
- Lista de Materiales
- Nivel de inventarios
- Plan de producción
- Históricos de Consumo
- Análisis de requerimientos de Materiales
- Ordenes previsionales
- Compras operativas
- Solicitudes de Pedido
- Proyecciones de Requerimientos

Aprovisionamiento es responsable de elaborar los programas de abastecimiento de materiales, planificando el qué, cuándo y cuánto comprar, manteniendo niveles óptimos de inventarios que garanticen el cumplimiento del plan de producción dentro de la cerca de tiempo establecida.


Para cumplir este objetivo es necesario contar con los inputs descritos a continuación:

- Básicamente los parámetros que se utilizan son el tiempo de recepción, lote mínimo de compra, stock de seguridad.
- Listas de Materiales: es la exposición de todos los materiales que se requieren para obtener un producto terminado.
- Nivel de inventarios de MP: para que la ejecución de la planificación sea óptima, es necesario mantener actualizados los inventarios reales que se tiene en los almacenes de cada material.
- Plan de Producción: el plan de producción define las necesidades futuras de un material, siempre y cuando se hayan creado previamente las listas de materiales. Los materiales incluidos en una lista de materiales se conocen como materiales de demanda dependiente, ya que su consumo está directamente relacionado a la cantidad de producción que será requerida de un producto terminado que contiene al material.
- Históricos de consumo: estos datos son requeridos para los materiales de demanda independientes, que son aquellos materiales que no están asociados a una lista de materiales debido a que su factor de consumo no es cuantificable o que su consumo no está directamente relacionado al proceso productivo de un producto terminado.

Posteriormente, se ejecuta la planificación de cada material y como resultado de este proceso se generan ordenes previsionales que, basado en los parámetros indicados y en la evaluación del flujo de inventario del material, equivalen a sugerencias de aprovisionamiento donde se indica cuanto y para cuando será requerido el ingreso del material en el almacén de materia prima.



Luego se deben analizar las cantidades y fechas sugeridas de las ordenes previsionales que se generan, para decidir si se procede a convertir esta orden en solicitud de pedido y efectuar las compras respectivas.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Planificación de la Producción		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Producción	
<p><b>OBJETIVO</b>                      Proporcionar los criterios y lineamientos necesarios para planificar, coordinar y controlar la ejecución del programa de producción, buscando las máximas eficiencias y niveles de productividad en las áreas de producción, de acuerdo a los volúmenes que se estén demandando; tomando para ello como base la información de inventarios de producto terminado, demanda, la disponibilidad de insumos, los niveles de servicio, los parámetros de planificación de producción para obtener disponibilidad de producto en los niveles de cobertura establecidos.</p> <p><b>POLÍTICAS</b>  <b>ASPECTOS PARA ELABORAR LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCION</b>                      El Plan de Producción se elaborará con un horizonte de planificación de por lo menos 3 meses, y se entregara semanalmente a aprovisionamiento.</p> <p>Los Planificadores de la Producción, monitorearán la disponibilidad de Materia prima e insumos en el momento adecuado a fin de cumplir con el Programa de Producción y harán las modificaciones que sean necesarias a éste; en caso de no contar con el suficiente inventario, deberá de coordinar el cambio de la producción, tratando la misma como una excepción dentro del tiempo planificado e informando de los cambios a las partes involucradas.</p> <p>Aprovisionamiento es responsable de brindar al área de Producción, todo el apoyo necesario para trasladar los materiales e insumos, de igual forma los embalajes y equipo de manejo para poder así lograr cumplir con los Programas de Producción, cerciorando en todo momento que el transporte de estos insumos se lleve a cabo con las medidas de seguridad necesarias que garanticen el buen estado de los mismos, para asegurar la calidad y el manejo de los productos.</p> <p>Para la elaboración del Plan de Producción, producción y Aseguramiento de</p>		

Calidad deben proporcionar a los Planificadores de la Producción, a más tardar todos los días a las 9.00 a.m., la información siguiente:

a) Producto producido el día anterior

b) Producto para muestras

Todo ajuste adicional para dentro del periodo mensual, debe registrarse a más cada semana, y ser informado al área de aprovisionamiento para ver sus Inventarios, y servirá para la Planificación de Producción.

Los motivos para realizar los ajustes pueden ser:

a) Cambios de precios en el producto

b) Nuevo reto de ventas

c) Promociones de producto

e) Ajustes a Pronóstico.

La Planificación de la Demanda debe que deberá realizar Comercialización y Mercadeo deberá informar con 1 mes de anticipación a la fecha de ejecución de la producción a fin de coordinar los cambios que requiera el Plan y Programa de Producción en cuanto a cantidades, tipo de empaque, etiqueta promocional, etc. y fechas de entrega específicas al almacén de producto terminado.

Se deberá coordinar y definir el Programa de Producción para el próximo mes siguiente. Dicho Programa de Producción debe ser transferirse al área de aprovisionamiento para que inicie el proceso de adquisición y compras de materiales e insumos.

La Planificación de la Producción se deberá evaluar cada seis meses o cuando una disminución en la demanda lo amerite, la cobertura de los lotes mínimos de producción para determinar si existe riesgo de vencimiento dentro del tiempo en que el producto sea perecedero. De existir riesgo de vencimiento, deberá comunicar dicho riesgo a mercadeo y comercialización.

Se programará la producción únicamente cuando las materias primas y suministros estén aptos para su utilización en planta una semana anterior a su uso, con las respectivas pruebas de Aseguramiento de Calidad aprobadas.

No se planificarán producciones tomando en cuenta materiales que aún se encuentran en tránsito o que aún no se tiene la aprobación de Aseguramiento de Calidad, salvo excepciones tratadas y autorizadas.

Se monitoreara diariamente el cumplimiento del Programa de Producción y de registrarlo en hojas de control. Asimismo será reportarán semanalmente el cumplimiento al Programa de Producción Semanal, indicando de darse los motivos en los que no se logró cumplir éste.

### **NIVELES DE INVENTARIO**

Los niveles mínimos y máximos (en cantidad y cobertura); serán establecidos conjuntamente entre Producción e Inventario de Producto Terminado. Los niveles de inventarios serán revisables por lo menos 6 veces al año.

Producción será responsable de monitorear diariamente y controlar los niveles de inventario y las coberturas, velando por mantener los inventarios dentro del rango establecido y asegurar disponibilidad de producto.

El Planificador de la Producción, es responsable de justificar y proporcionar las evidencias respectivas sobre los stocks o excesos de inventarios de producto terminado.

### **CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS DE AJUSTE DE CAPACIDADES EN LINEA DE PRODUCCION**

Se deben comunicar por escrito a los cambios o nuevos parámetros que se definan para el análisis de ajuste de capacidades al plan de producción.

Los parámetros de producción que afecten o modifiquen los niveles de inventario de producto terminado, deben ser acordados.

Los cambios a los valores de vida útil deberán ser informados por Aseguramiento de Calidad a producción.

Para realizar el Programa de Producción, se debe considerar el ajuste de capacidades siguientes:

a) **Velocidad promedio en línea:** es el número de unidades que se pueden producir en la línea de producción en un período de una hora.

b) **Líneas de Producción:** es el conjunto de máquina donde se embotella o empaca el producto.

c) **Lotes de Producción:** se refiere a la cantidad de unidades de venta que pueden producirse en un determinado período de tiempo. Los lotes mínimos de producción son proporcionados por Producción y son tomados en cuenta como restricción a la planificación de la producción.

d) **Turnos de producción:** esta información es utilizada para realizar balance de las líneas de producción y conocer en horas el tiempo disponible con el que se cuenta para programar producción.

e) **Restricciones o características de producción adicionales:** número de personas disponibles, autorización o no autorización de horas extras, capacidad de los tanques, diagramas de flujo, limpiezas especiales, auditorías externas y prueba de empaques nuevos.

Igualmente, deben considerar los siguientes aspectos:

f) **Cobertura media de Inventario:** duración promedio del inventario final

expresado en días futuros de venta.

g) **Periodo de Liberación:** período de tiempo en el que un producto terminado queda aislado para pruebas de calidad. El tiempo puede variar de acuerdo a la naturaleza del producto.

h) **Disponibilidad de envase:** apto para cumplir el programa de producción.

i) **Disponibilidad de materia prima:** insumos disponibles en el almacén de materiales en planta, aptos para ser utilizados en cumplimiento del programa de producción.

### **CAMBIOS EXTRAORDINARIOS EN LA PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCION DENTRO DE LA CERCA DE TIEMPO**

Todo requerimiento de cualquier área para cambiar el Programa de Producción, deberá ser consultado previamente.

34. Las razones por las cuales pueden existir cambios en la programación son las siguientes:

- a) Cambios en la demanda
- b) Excepciones al suministro
- c) Fallas de maquinarias de producción
- d) Solicitudes de Producción
- e) Excepcionalmente siniestros y emergencias industriales
- f) Entrega de materiales no aptos para producción

El programa de producción con “cerca de tiempo”, no debe variarse en la semana de ejecución, salvo los casos justificados y listados en el punto anterior.

### **COMPRA DE ENVASE**

El plan de compra de envase se ejecutará según las necesidades identificadas en la Planificación de Producción con el fin de asegurar el cumplimiento de los programas de producción y el mantenimiento de los niveles de inventario de producto terminado establecidos.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Reclutamiento y Selección		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Recursos Humanos	
<p><b>POLÍTICAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos apoyará el proceso de reclutamiento y selección estructurado sobre bases técnicas, asegurando los más altos estándares en el aprovisionamiento del personal.</li> <li>2. El proceso de reclutamiento inicia con la emisión de una Requisición de Personal para sustitución o plaza nueva, siendo el jefe inmediato de la vacante el responsable de solicitar la autorización respectiva.</li> <li>3. La responsabilidad del proceso de reclutamiento y selección será del Jefe de la vacante, Recursos Humanos proporcionara el soporte técnico para asegurar la calidad del proceso.</li> <li>4. Recursos Humanos únicamente podrá contratar plazas que estén consideradas dentro del presupuesto del área funcional solicitante.</li> </ol> <p><b>RECLUTAMIENTO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. A través del proceso de reclutamiento se aprovisionará a la Empresa de los mejores candidatos que podrán ser internos o externos para cubrir el puesto vacante; los que se incluirán en el proceso en igualdad de condiciones.</li> <li>7. Para efectos del reclutamiento no podrán considerarse familiares del empleado hasta segundo grado de consanguinidad y segundo de afinidad; es decir, padres, hijos, hermanos, nietos, abuelos, cónyuge, suegros, yerno y nuera.</li> </ol> <p><b>DESCRIPCION DEL PUESTO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Para efectos de reclutamiento se deberá contar con la descripción del puesto y el perfil de contratación actualizado.</li> </ol> <p><b>EVALUACION PSICOTECNICA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Para efectos de una medición objetiva todos los candidatos se someterán a una evaluación psicotécnica que permita evaluar y comparar las competencias, potencial de aprendizaje e integridad de los candidatos.</li> <li>10. Los resultados de evaluaciones se complementarán con entrevistas y</li> </ol>		

referencias; los que tendrán validez por un año.

11. Los resultados del proceso de evaluación serán tratados de forma confidencial por el Departamento de Recursos Humanos.

### **SELECCIÓN**

12. Recursos Humanos presentará al responsable de la vacante los mejores candidatos perfilados, en un cuadro resumen, que contenga una descripción general de los resultados.

13. En la medida de lo posible, el candidato deberá residir en la localidad de su centro de trabajo.

14. La decisión final de aceptación o rechazo de un candidato, será responsabilidad del área solicitante.

15. En el proceso de selección no habrá distinción de raza, sexo, estado civil, credo, preferencia política, nacionalidad o discapacidad de candidatos; debiendo mantener como mínimo el 90% del personal de nacionalidad salvadoreña y el 4% de personal discapacitado.

### **NOTIFICACION**

16. Los candidatos finalistas deberán ser notificados por escrito sobre los resultados de su participación.

17. Los candidatos internos tendrán una sesión de retroalimentación.


### **RECLUTAMIENTO INTERNO**

18. Para cubrir plazas vacantes, la Empresa dará prioridad al personal interno, contando con la anuencia del jefe inmediato del empleado y del jefe de la vacante.

19. Toda promoción interna se hará en razón de potencial de desarrollo, competencias y evaluación del desempeño.

20. Para aplicar a una plaza vacante, es requisito indispensable que el empleado haya permanecido al menos un año desempeñando su plaza actual.

21. Toda contratación deberá estar sustentada por un Contrato Individual de Trabajo, amparado en las leyes del país y cumplir con los requerimientos del Sistema de Calidad: Currículum del candidato, referencias laborales y exámenes de salud.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Inducción		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Recursos Humanos	
<p><b>POLÍTICAS GENERALES</b></p> <p>1- El Proceso de Inducción será de carácter obligatorio y es responsabilidad del jefe inmediato que sus nuevos empleados la reciban sin exceder un plazo máximo de 30 días después de haber ingresado a la empresa.</p> <p>2- RRHH informará durante el Proceso de Inducción, a las jefaturas respectivas sobre las ausencias del personal de sus áreas.</p> <p>3- El incumplimiento del Proceso completo de Inducción será causal de finalización del contrato de trabajo dentro de los 30 días de prueba que establece el Código de Trabajo.</p> <p>4- El Proceso de Inducción comprende dos etapas: La Inducción General a la empresa y la Inducción en el Puesto de Trabajo.</p> <p>5- RRHH será responsable de incorporar las mejoras necesarias al Proceso de Inducción con base a los resultados de las evaluaciones.</p> <p><b>INDUCCION GENERAL</b></p> <p>6- El propósito de la Inducción General es proveer al nuevo empleado de información general de la Empresa:          Información de la Compañía (estructura, procesos clave)          Manejo del Rubro (Proceso de Administración y Cultura de Desempeño)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos y Marcas</li> <li>• Procesos de Producción</li> <li>• Información</li> <li>• Ventas y Distribución</li> <li>• Sistemas de Calidad</li> <li>• Beneficios al Personal</li> </ul> <p>7- La ejecución, logística y proceso de evaluación de reacción y conocimientos es responsabilidad de la Gerencia de Entrenamiento y Desarrollo.</p> <p>8- La Inducción General deberá ser impartida por instructores internos debidamente capacitados, tanto en su área funcional como en técnicas de</p>		

enseñanza y serán responsables de:

- Diseñar su presentación y material de apoyo.
- Asistir con puntualidad a su charla.
- Respetar el tiempo asignado para su intervención.
- Utilizar las técnicas apropiadas para que los participantes asimilen al máximo los conocimientos impartidos.
- Manejar su presentación con profesionalismo y respeto hacia los asistentes.


**INDUCCION EN EL PUESTO DE TRABAJO**

9- El responsable de la Inducción en el Puesto de Trabajo es el jefe inmediato del nuevo empleado. En caso que no pueda realizarla directamente, deberá designar a una persona con el conocimiento y experiencia suficiente para guiar al nuevo empleado.

10- El propósito de la Inducción en el Puesto de Trabajo es brindarle al nuevo empleado toda la información necesaria para contribuir al éxito de la organización desde su puesto de trabajo. Esto incluye:

- Ubicación en la estructura organizativa.
- Metas individuales y del Departamento.
- Perfil de Competencias.
- Conocimientos y herramientas propios del puesto.
- Políticas y Procedimientos relacionadas con su puesto de trabajo.

11- La Inducción en el Puesto de Trabajo, debe impartirse inmediatamente después de finalizar el Proceso de Inducción General o antes de que el empleado comience a desempeñarse en el puesto.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Capacitación de Personal		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Recursos Humanos	
<p><b>POLÍTICAS GENERALES</b></p> <p>1- El Entrenamiento y Desarrollo deberá cumplir los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineación a los requerimientos y estrategias de la empres.</li> <li>• Enfocarse en las Metas y realidades.</li> <li>• Efectividad en costo y tiempo.</li> </ul>		



- Utilizar metodología apropiada a los participantes para garantizar su efectividad.
- Enfocarse en los requerimientos y contenidos definidos previamente.
- Ser evaluada para garantizar el cumplimiento de estos principios.
- El Entrenamiento y Desarrollo es una inversión que deberá contribuir a apoyar la continuidad de las operaciones, la existencia de competencias actuales y futuras y la satisfacción y motivación en el trabajo.

2- Toda capacitación deberá enmarcarse en un Proceso de Adquisición de Competencias el cual incluye las etapas siguientes:

- Definición de Perfiles de Competencia.
- Análisis y Diagnóstico de Necesidades de Entrenamiento.
- Planeación del entrenamiento.
- Ejecución del entrenamiento.
- Evaluación de resultados.

3- El responsable directo y principal del entrenamiento y desarrollo del personal es el jefe inmediato al puesto involucrado.

4- Todos los participantes en el Proceso de Adquisición de Competencias deberán cumplir con lo siguiente:

- **Personal en general:** Cumplir con su plan de capacitación mediante la asistencia y aprovechamiento óptimo.
- **Jefes inmediatos:** Elaborar y actualizar los Perfiles de Competencia, planificar la capacitación y medir el impacto del entrenamiento de su personal.
- **RRHH:** Apoyar y asesorar a los jefes inmediatos, para el normal desarrollo de las distintas etapas del Proceso de Adquisición de Competencias, así como, llevar los registros de capacitaciones.

5- Los planes de capacitación de la empresa deben incluir los aspectos relacionados a:

- Cuido y conservación del medio ambiente
- Seguridad e higiene ocupacional y
- Calidad de nuestros productos y servicios.

#### **ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE NECESIDADES DE ENTRENAMIENTO**

6- El Diagnóstico de Necesidades de entrenamiento debe incluir requerimientos organizacionales e individuales.

7- Los requerimientos individuales de entrenamiento deben ser identificados por el jefe inmediato de cada empleado.

#### **PLANEACION DE ENTRENAMIENTO**

8- Los Planes de entrenamiento corresponde a:

**Los jefes inmediatos:** Deberán hacerlo anualmente con base a los resultados de Evaluación por Desempeño y cada vez que se modifiquen los

perfiles de puesto o se introduzcan cambios tecnológicos o de procesos.  
**RRHH:** Deberá hacerlo cada vez que se ejecute una capacitación.

**EJECUCION Y EVALUACION DE RESULTADOS DEL ENTRENAMIENTO**


9- Toda capacitación deberá ser autorizada por Gerente de área.

10- La principal fuente de instructores de capacitación deberán ser empleados propios, principalmente en aspectos técnicos, ya que son quienes mejor conocen los procesos.

11- Cuando se contraten consultores externos para impartir capacitaciones, deberá aplicarse la normativa interna de RRHH.

12- Toda capacitación interna deberá ser evaluada al menos en uno de los siguientes niveles:

- Reacción: evaluando contenido, instructores, metodología y logística.
- Aprendizaje: evaluando asimilación de conocimientos
- Impacto: evaluando cambios en el desempeño del trabajador y costo-beneficio cuando amerite.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Derechos humanos		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Recursos Humanos	
<p><b>POLÍTICAS GENERAL</b></p> <p>La empresa promoverá el respeto a los Derechos Humanos, con el objetivo de proteger la dignidad inherente del ser humano, sin tener en cuenta su cultura u origen, que por su naturaleza misma son universales.</p> <p><b>DERECHOS DEL PERSONAL</b></p> <p>1. Los empleados y las demás personas con las que trabaja la empresa, tienen derecho a no ser discriminadas, a gozar del derecho de la vida, derecho a no ser sometidos a ningún tipo de condición o trato laboral que afecte su dignidad como persona, ni a trabajos que comprometan su integridad, derecho de asociación y a condiciones equitativas de trabajo.</p> <p>2. La empresa reconoce los estándares internacionales de trabajo y está</p>		

comprometida a respetar los derechos humanos de sus empleados en el lugar de trabajo y de las comunidades en las que opera.

**Los Principios de Derechos Humanos a los cuales se está alineado son:**

**1. IGUALDAD DE DERECHOS Y LIBERTAD DE EXPRESION:**

a) Todos los hombres nacen libres e iguales en derechos. Respetaremos la dignidad humana y por lo tanto el trato se basa en igualdad de condiciones para todos los empleados independiente de su género, color, origen, religión, edad, capacidad especial, orientación sexual, opinión política o social.

b) Toda persona tiene derecho a que se respete su integridad física, psíquica y moral. Nadie debe ser sometido a torturas, ni penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes.

c) Todo el personal tiene la libertad para expresar sus puntos de vista, así como de denunciar malos tratos o inconformidades.

**2) TRABAJO:**

a) La empresa promoverá y mantendrá condiciones de trabajo que garantizan la seguridad y salud de todos los empleados para un desempeño eficiente en todas las áreas de la empresa.

b) Es una empresa con responsabilidad social, apegada estrictamente a la ley para los procesos de reclutamiento, absteniéndose de contratar menores de edad.

c) Todos los asuntos relacionados a salarios, jornadas de trabajo, higiene y seguridad entre otros, serán tratados como mínimo de conformidad a la ley.

d) Todos los empleados tendrán igualdad de derechos y oportunidades.

**3) SALUD:**

Es una empresa interesada en la salud de los empleados, razón por la cual se promoverán campañas de vacunación y desarrollo de programas de salud y seguridad.

**VIOLACION DE DERECHOS HUMANOS**


1. En el caso que un empleado o trabajador le han sido violados sus Derechos Humanos, sea esto por discriminación, racismo, acoso sexual, acoso moral entre otros; él / ella, tiene el derecho de reportar la situación. Todo caso debe ser tratado con confidencialidad.

2. Todo caso reportado será investigado con las instancias que se estimen pertinentes.

3. Si el resultado de la investigación determina que el reporte es positivo, se

aplicarán medidas disciplinarias determinadas por Recursos Humanos y el responsable del área donde se originó, con base a la gravedad de la falta cometida.

4. Si el resultado de la investigación determina que el reporte es falso, se aplicará medida disciplinaria al empleado que lo reportó.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Horarios de Trabajo y días Feriados		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Recursos Humanos	
<p><b>POLITICAS</b></p> <p><b>Horario de Trabajo</b></p> <p>1. Los horarios de trabajo establecidos en la Empresa deberán facilitar el acceso a los clientes y proveedores, y además proporcionar una imagen que permita aumentar el potencial y servicio en toda su amplitud.</p> <p>2. La semana laboral ordinaria diurna no será mayor de cuarenta y cuatro horas y la nocturna no mayor de treinta y nueve horas.</p> <p>a) El personal de oficina contará con un horario continuo de 8:00 AM a 5:00 PM con 60 minutos para el almuerzo. Sin embargo, podrá haber ciertas excepciones a este horario para aquellos empleados y/o departamentos que deban brindar apoyo a las áreas de producción y ventas.</p> <p>b) El personal de ventas contará con un horario de trabajo que se ajustará para lograr los recorridos de rutas y la atención de clientes.</p> <p>c) El personal de planta y producción contará con un horario diario normal de trabajo que se ajustará a las necesidades del plan de producción establecido en los diferentes turnos.</p> <p>d) De haber necesidad que el personal permanezca trabajando con la autorización del Jefe Inmediato, la empresa reconocerá ayuda de transporte, en el horario comprendido de 9:00 p.m. a 5:00 a.m. según zona.</p> <p>3. En situaciones de emergencia, catástrofe u otros eventos y situaciones especiales la Dirección de Recursos Humanos podrá autorizar la salida general de los empleados antes o después de la hora normal establecida, sin que ello</p>		

signifique modificación del horario diario normal de trabajo.

**Días Feriados**

4. La Empresa observará los siguientes días como feriados oficiales:

MOTIVO FECHA

Año Nuevo: 1º de Enero

Semana Santa: Miércoles, Jueves, Viernes y Sábado Santo.

Día del Trabajo: 1º de Mayo

Fiesta Nacional: 3,4,5 y 6 de Agosto

Día de la Independencia: 15 de Septiembre


Día de los Difuntos: 2 de Noviembre

Navidad: 25 de Diciembre

5. Los días feriados para el personal de ventas y producción podrán ser modificados de acuerdo a las necesidades de ventas de la Empresa. Esta decisión deberá ser autorizada previa al asueto.

6. El pago de los días feriados se hará de acuerdo a los lineamientos vigentes de la empresa.

7. Toda excepción a lo establecido en ésta política deberá ser autorizado por Recursos Humanos.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Vacaciones Anuales		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Recursos Humanos	
<p><b>POLÍTICAS O REGLAMENTOS</b>  <b>VACACIONES ANUALES</b></p> <p>1. El período de vacaciones anuales comprende quinde días hábiles.</p> <p>2. Para la aplicación de este beneficio, son elegibles los empleados con un año o más de antigüedad en la Empresa y acreditar un mínimo de 200 días trabajados durante el año.</p> <p>3. Las vacaciones no podrán iniciarse en días de asueto, descanso semanal o incapacidad. Los días de incapacidad por enfermedad que quedaren comprendidos dentro del período de vacación, no prolongarán la duración de ésta.</p>		

4. Las vacaciones deberán ser gozadas durante los próximos seis meses después de cumplida su fecha de aniversario y no podrán ser fraccionadas.

5. La vacación anual no podrá ser compensada en dinero ni especies; por lo tanto, debe ser gozada.

**BONO DE VACACIONES**

6. La Empresa otorgará un bono por vacación equivalente a 50% del salario mensual, pagadero automáticamente en la segunda quincena del mes anterior al aniversario de servicio.


**PROGRAMA ANUAL**

7. En el mes de Diciembre, cada Área es responsable de elaborar un programa de goce de vacaciones para todo el personal bajo su responsabilidad, así como de asegurar su cumplimiento.

8. Es responsabilidad de Recursos Humanos, dar seguimiento al cumplimiento del programa de goce de vacaciones.

**EXCEPCIONES**

9. Toda Excepción a lo estipulado en ésta política, deberá ser autorizado por la Recursos Humanos.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Retiros de Personal		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Recursos Humanos	
<p><b>POLÍTICAS</b></p> <p><b>TIPOS DE SALIDAS DE PERSONAL</b></p> <p>1. Para efectos de esta Política se identificarán las siguientes causas de retiros de personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Renuncia</li> <li>b) Jubilación</li> <li>c) Despido</li> </ul> <p><b>MANEJO DE SALIDAS DE PERSONAL</b></p> <p>2. A continuación se detalla cómo se origina cada tipo de salida y los correspondientes beneficios asociados:</p> <p>a) <b>RENUNCIA:</b> es aquella salida que se origina cuando el empleado presenta</p>		

a su jefe inmediato, por escrito, su renuncia a la empresa, con las formalidades de ley. No se reconocerá ningún pago en concepto de indemnización ni bonificación por este tipo de salida.

b) **JUBILACIÓN:** Es aquella salida que se origina cuando el empleado se retira voluntariamente de la empresa, por alcanzar los requisitos establecidos por la Ley de Pensiones vigente. No se reconocerá ningún pago en concepto de indemnización ni bonificación por este tipo de salida

c) **DESPIDO:** es la terminación del contrato individual de trabajo de forma inmediata por parte de la empresa sin el pago de indemnización, cuando se demuestre que el empleado ha incurrido en cualquiera de las causales que la Ley indica para este efecto.

Es responsabilidad del jefe del área, documentar las pruebas necesarias y presentarlas a Recursos Humanos.

En el caso de no contar con las pruebas necesarias, el empleado será despedido e indemnizado con base a lo establecido en la Ley respectiva vigente.

**EXCEPCIONES**

3. Toda excepción a lo estipulado en esta Política deberá ser autorizada por la Dirección de Recursos Humanos.

	<p><b>POLITICA</b></p>
--	------------------------

NOMBRE	CODIGO
Gestión de Calidad y Medio Ambiente Integrado	
<b>DEPARTAMENTO</b>	Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial

**POLÍTICAS**

**1.0 Política de Calidad.**  
 El Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa es una herramienta que asegurará que los productos sean líderes en el mercado, a través del cumplimiento de normativas y requerimientos internos y externos de Calidad aplicables, bajo el compromiso de un mejoramiento continuo y controlado, garantizando así su eficacia en la calidad de los procesos y productos.

**2.0 Política de Medio Ambiente.**  
 El Sistema de Gestión de Medio Ambiente de la empresa es una herramienta que garantiza los procesos y productos son amigables con el medio ambiente y el cumplimiento de las leyes, normativas, requerimientos y reglamentos ambientales aplicables a las operaciones; comprometido con la conservación del Medioambiente a través del control y minimización de los aspectos

ambientales y sus impactos; alineado al cumplimiento de objetivos y metas que respondan a una verdadera mejora continua del desempeño ambiental.

Para la consecución de estas políticas, la Empresa establece los siguientes compromisos:

1. Implementará, evaluará y controlará eficazmente el Sistema de Gestión Integrado de Calidad [ISO 9001:2000], Medio Ambiente [ISO 14001:2004]; requisitos legales aplicables a tales sistemas.

Asimismo, deberá garantizar la disponibilidad y conocimiento de estas políticas por parte de todo el personal de la empresa en todos sus niveles y a otras partes interesadas.

2. Identificará y supervisará la definición, medición y monitoreo de los objetivos y metas de calidad y Medio Ambiente, para la evaluación del desempeño y mejora continua del Sistema de Gestión Integrado.

3. Mejorará la cultura ambiental entre los empleados a través del entrenamiento, desarrollo y educación y de esa forma obtener un uso óptimo de los recursos en los diferentes procesos, minimizando los impactos al ambiente, enfocándose en la reutilización y reciclado de materiales.

4. Mantendrá relaciones transparentes con las partes interesadas en cuanto a la administración y funcionamiento ambiental, así también animará a nuestros proveedores y contratistas para trabajar basados en principios de administración ambiental aceptados.

6. Las herramientas principales que utilizan los Sistemas de Gestión Integrados para la evaluación, monitoreo y mejora continua del Sistema de Calidad y Medio Ambiente, serán: el Manual del Sistema de Gestión Integrado, la documentación requerida por la normas aplicables, reportes de centro de servicio al cliente, reportes de acciones correctivas y preventivas y la evaluación por parte de la Dirección.

7. Las políticas descritas anteriormente serán revisadas por los sistemas de Gestión Integrados y aprobadas por la gerencia anualmente.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Desarrollo e Investigación		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial	




**PROPOSITO**

Mantener la investigación de nuevas formulaciones y nuevos productos con el fin de innovar y mejorar los productos resultantes, y que sean efectivos para los propósitos creados.

**POLITICAS**

1. Realizar investigaciones continuamente sobre insumos orgánicos y materiales que puedan ser procesados en la empresa.
2. Desarrollar formulaciones diferentes y realizar pruebas respectivas en prácticas reales mediante parcelas de prueba demostrativas.
3. Aprovechamiento deberá adquirir y destinar una cantidad determinada de materia prima e insumos necesarios para realizar pruebas experimentales.
4. Calidad debe encargarse de avalar las muestras de materia prima que serán destinadas para experimentos en Investigación y Desarrollo.
5. Todo hallazgo de formulaciones y concentraciones experimentadas en laboratorio, que puedan llegar a convertirse en producto comercializable, solo podrá darse a conocer a la gerencia de Calidad, Producción y Gerencia General; como medio de protección interno ante posible plagio de formulas.
6. Las muestras elaboradas experimentalmente deberán ser sometidas a las pruebas de control y aseguramiento de Calidad.
7. Se deberán mantener registros de las investigaciones realizadas y por consiguiente de los resultados, sean estos positivos o negativos en base a los objetivos fijados.
8. Una vez determinado una concentración de sustancia que pueda ser cataloga como nuevo producto deberá ser presentada a Comercialización y mercadeo para que estos promuevan dicho producto en el mercado.
9. Deberán establecer las mermas técnicas de las materias primas y comunicar los resultados al área de aprovisionamiento y compras.
10. Investigar los rendimientos de las semillas de nim en base a diversas variables.

	<b>POLITICA</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional (SIHO)		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial	
<p><b>OBJETIVO</b>                      Establecer lineamientos y disposiciones generales relacionadas con la Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional.</p> <p><b>POLÍTICA</b>                      La empresa estará comprometida con la legislación de la República de El Salvador, OHSAS 18001-1999; se desarrolla la siguiente Política de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional, con el fin de minimizar los riesgos presentes en las instalaciones, para garantizar operaciones en condiciones tales que ofrezcan un ambiente de trabajo seguro y saludable, que permita el fortalecimiento y mejoramiento continuo de la productividad, calidad y medio ambiente.</p> <p><b>Es responsabilidad de los encargados de la Seguridad Industrial dentro de las instalaciones:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer y mantener un sistema integrado de Gestión de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional; evaluar, controlar, minimizar y/o eliminar los riesgos laborales a los que está expuesto el recurso humano propio y extraño, las herramientas de trabajo, la propiedad y el medio ambiente en cualquiera de las áreas de las instalaciones.</li> <li>2. Proporcionar y mantener condiciones de trabajo seguras y saludables en todas las operaciones que se realicen dentro de las áreas.</li> <li>3. Proveer los recursos necesarios, suficientes y tener disponible la información necesaria para el desarrollo y promoción de una cultura preventiva de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional al interior de las áreas.</li> <li>4. Tomar las medidas preventivas necesarias y suficientes para eliminar y/o controlar el riesgo y proteger al personal de condiciones inseguras que puedan presentarse.</li> <li>5. Garantizar que todas aquellas labores desarrolladas en la Planta, sean realizadas según los requerimientos legales vigentes en temas de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional exigidos por el Gobierno de</li> </ol>		

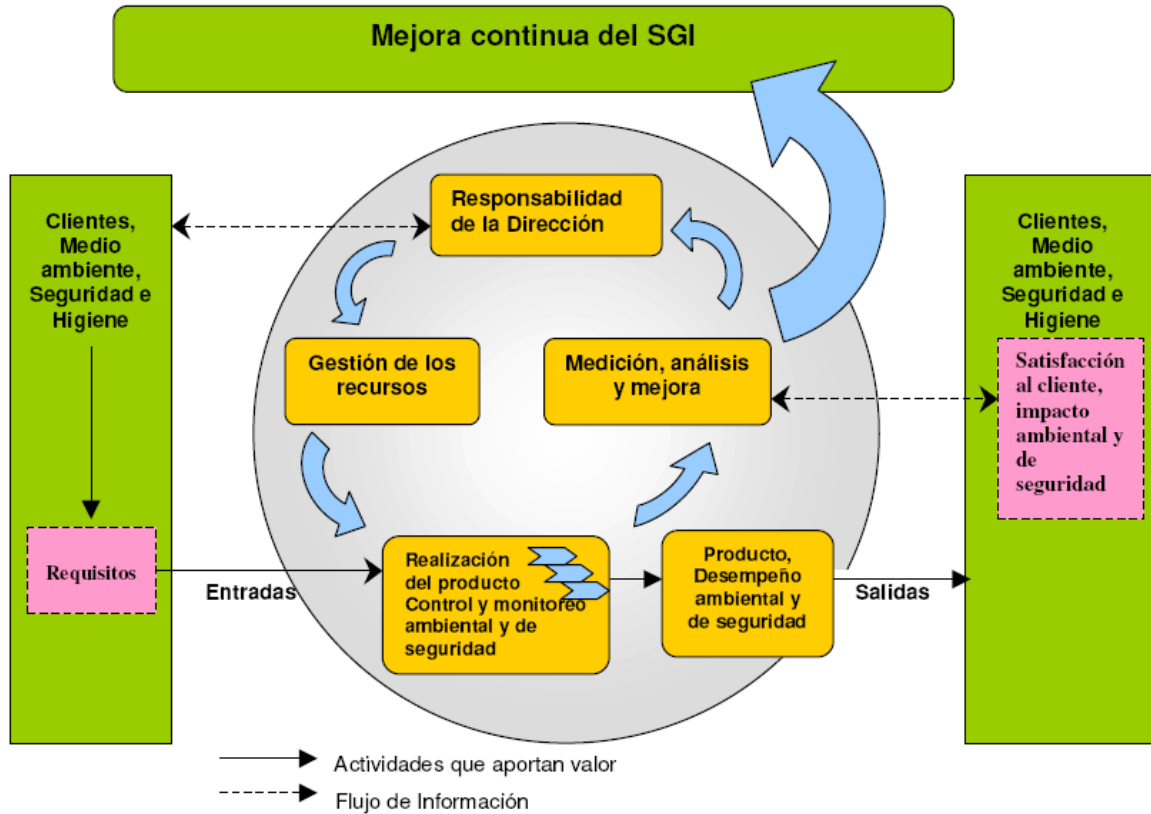
la República de El Salvador, OHSAS 18001-1999.

6. Favorecer la obtención de información por parte de agentes externos e internos que beneficien los programas de entrenamiento y capacitación relacionada con la Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional, ya que se considera que esta es la forma principal para hacer del conocimiento de todo el personal que labora en la Planta, sus usuarios y visitantes, basados en procedimientos, reglamentos y normativas de SIHO establecidos.
7. Difundir entre los trabajadores de la empresa las obligaciones y responsabilidades que ellos tienen en materia de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional y Protección Ambiental.

	<b>MANUAL</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Sistema de Gestión Integrado		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial	
<b>INTRODUCCION</b>		
<p>La adopción de un sistema de gestión, es una decisión estratégica de la Empresa.</p>		
<p>El diseño e implementación de tal sistema, están influenciados por las diferentes necesidades, objetivos particulares, el suministro de los productos, los procesos empleados, el tamaño y la estructura.</p>		
<p>Para que la compañía funcione de manera eficaz, debe identificar los elementos de entrada que cumplan los estándares requeridos, posterior a ello las actividades relacionadas entre sí constituyen el proceso, que corresponde a la transformación de todos los elementos de entrada hacia un producto terminado. (Ver figura siguiente)</p>		
		
<p>La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión o</p>		

administración, se denomina “enfoque basado en procesos”.

El siguiente diagrama, representa el modelo de un Sistema de Gestión basado en procesos.



### A. REQUISITOS GENERALES

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

La empresa implementará y mantendrá un sistema de gestión basado en tres campos de aplicación:

- \_ Calidad
- \_ Medio ambiente
- \_ Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional

Para ello las Normas Internacionales son una guía para la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión Integrado de la empresa.



## **B. REQUISITOS DE LA DOCUMENTACION**

### **B1. MANUAL DEL SGI**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Este documento, el Manual de Sistema de Gestión Integrados es una referencia que describe los procesos principales relacionados con la calidad, medio ambiente, seguridad industrial y salud ocupacional, así como la forma de cumplimiento de las normativas legales aplicables.

### **B2. CONTROL DE REGISTROS.**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Se debe velar por la buena administración de la documentación interna, que cumpla con el estándar y lineamientos internos establecidos, además del resguardo de los documentos originales.

Cada encargado de procesos se ejecuten dentro de la empresa es responsable de la elaboración, revisión, validación, aprobación, disponibilidad, modificación, actualización de la documentación y del resguardo de los registros generados en los procesos de sus áreas respectivas.

## **C. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

### **C1. COMPROMISO DE LA GERENCIA**

La Gerencia tiene la responsabilidad de evaluar el avance y sostenimiento de los Sistemas de Gestión Integrados, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos de las normas y requisitos legales, por medio de la disposición de los recursos necesarios.

### **C2. ENFOQUE AL CLIENTE**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

El enfoque primordial es garantizar en forma activa que los sistemas integrados estén cumpliendo los objetivos, requerimientos, requisitos legales y reglamentarios aplicables, para la búsqueda de la satisfacción al cliente/consumidor.

### **C3. POLITICA DE GESTION**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Generara una política definida para el desempeño de calidad y medio ambiente; y una segunda política correspondiente a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

El objetivo de ambas políticas es generar y mantener un compromiso hacia la calidad de los productos, mantenimiento de un buen desempeño ambiental y fortalecimiento de la seguridad industrial; para cumplir y superar las expectativas de los clientes.

## **D. PLANIFICACION**

### **D1. OBJETIVOS DE GESTION**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Los objetivos de la Empresa, se medirán a través de indicadores claves de desempeño enfocados al compromiso de una mejora continua y relacionada con la calidad del producto, satisfacción al cliente, medio ambiente, seguridad industrial y salud ocupacional.

### **VISION**

En el 2013 llegar a ser líderes de la industria de insecticidas orgánicos naturales en el país al lograr:

- Tener la marca preferida de insecticidas orgánicos para el consumidor.
- Crecimientos en volumen de productos superiores a la competencia.
- El mejor servicio al cliente, que nos distingue sobre cualquier competidor.
- Contar con eficiencia en nuestra operación de manera sostenible.
- Apoyar proactivamente el crecimiento y sostenibilidad del sector agrícola.
- Mejorar continuamente la calidad de vida de los empleados, agricultores y personas en general.

### ***Crecimiento***

- Marca relevante ante consumidores
- Máxima participación de marca en el mercado
- Consistente ejecución en el mercado

### ***Rentabilidad***

- Mejora continua en costos
- Optimización de activos de inversión
- Eficiencia en el uso del capital de trabajo

### ***Imagen***

- Excelente servicio al cliente
- Producto de la más alta calidad
- Respeto y armonía con la sociedad

### ***Sostenibilidad***

- Personal competente y motivado
- Personal informado y comprometido
- Innovación constante

### **MISION**

Brindar insecticidas efectivos, que no dañen la salud y no contaminen el medio ambiente, y brindar una experiencia positiva a los agricultores, proporcionándoles el insecticida que necesitan con la marca de calidad

orgánica natural.

## **D2. PLANIFICACION DEL SISTEMA DE GESTION**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

El seguimiento de los aspectos de calidad, así como los objetivos, metas y programas ambientales y seguridad industrial se evidencia su ciclo de mejora continua.

### **E. RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN**

#### **E1. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

La estructura organizativa con nombres y puestos, determinará la responsabilidad y autoridad dentro de las respectivas áreas, para el logro de la administración de los procesos desarrollados; esta herramienta será administrada bajo la responsabilidad de recursos humanos.

#### **E2. ALTA DIRECCION**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Los principales responsables del buen manejo y funcionamiento del SGI será:

**1. La Gerencia General:** para la revisión y evaluación de la implementación y sostenimiento de los SGI.

**2. La Gerencia de Calidad:** Es el área responsable de ejecutar las actividades necesarias para mantener y mejorar la eficiencia de los SGI.

**3. La Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente:** A través del área de desarrollo sostenible, apoyará la ejecución de las actividades para cumplir con los objetivos de medio ambiente; y seguridad industrial y salud ocupacional es el área responsable, de administrar y coordinar los procesos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, de tal forma de reducir los riesgos de las personas, equipos e instalaciones en sus puestos de trabajo y área de trabajo.

#### **E3. COMUNICACIÓN**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

La comunicación interna que existirá se resume en los siguientes medios:

I. **Fax/Carta/Memorándums:** Los cuales tienen un código asignado para cada departamento o área, su fecha de elaboración, el asunto y la persona que lo autoriza.

II. **Correo Electrónico:** Es un sistema integrado en todas las computadoras ocupados para un fácil acceso a la información y avisos. Puede ser utilizado para el envío de información o comunicación a proveedores o clientes internos/externos.

III. **Boletines/Boletineras:** Son utilizadas para hacer efectivo un comunicado de interés general para todo el personal.

IV. **Sistema de Teléfono:** Dentro de las instalaciones existirá un sistema de teléfono interno, a través del cual se canaliza la comunicación entre las diferentes áreas o personas, que requieren estar comunicadas (incluyendo proveedores/clientes externos).

V. **Reuniones Internas:** Se llevan a cabo para la interacción de aspectos relevantes y evaluación de las actividades realizadas durante ciertos períodos definidos.

Estas reuniones se generan entre los diversos niveles y funciones existentes en la estructura organizativa.

La comunicación hacia las partes interesadas externas, dependerá de la naturaleza de sus actividades en gestión, evidenciando responsabilidad en los atributos otorgados sin poner en riesgo la integridad de la compañía y su marca.

#### **E4. REVISION POR LA ALTA GERENCIA**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Las revisiones y evaluaciones al Sistema de Gestión Integrados, son realizadas por dos entidades:

1. **Gerencia General:** Quién evaluara los avances obtenidos del desempeño de los SGI, una vez al final de cada periodo.
2. **Calidad y Medio ambiente:** Quien revisara los avances del sostenimiento de los SGI, después de una auditoría interna ejecutada.

Las evaluaciones deberán contemplar:

- Cumplimiento de las auditorías internas y externas.
- Resultados de auditorías externas.
- Estado de las acciones correctivas y preventivas de las auditorias.
- Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales, aplicables.
- Acciones para el próximo periodo.

Para los casos de:

- Resultados de evaluación de proveedores.
- Resultados de evaluación de Servicio al cliente.

#### **F. GESTION DE LOS RECURSOS**

##### **F1. PROVISION DE RECURSOS**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Se determinarán y proporcionarán los recursos necesarios para implementar y mantener el SGI, mejorando continuamente su eficiencia, y también para aumentar la satisfacción del cliente, desempeño en el medio ambiente y fortalecimiento de la seguridad industrial e higiene ocupacional.



## **F2. RECURSOS HUMANOS**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Todo el personal cuyo trabajo afecta la calidad de los productos, el desempeño ambiental y la seguridad industrial de la empresa, deberá poseer las aptitudes y competencias necesarias (con base en la educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas) para la realización de sus respectivos trabajos; evidenciado objetivamente en el cumplimiento de los programas de capacitación administrados por el área de Recursos Humanos.

### **Reclutamiento y selección, Entrenamiento y Desarrollo, y Prestaciones al personal.**

El área de Recursos Humanos es responsable de proveer, retener y desarrollar al personal de la empresa a través del desarrollo de procesos de selección, contratación y capacitación, así como la administración del paquete de prestaciones.

- Reclutamiento y Selección
- Entrenamiento y desarrollo
- Prestaciones
- Derechos

## **F3. INFRAESTRUCTURA**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Se proporcionará y mantendrá la infraestructura adecuada para lograr la conformidad con los requisitos para mantener la calidad del producto, de medio ambiente, de seguridad industrial y salud ocupacional exigidos.

## **F4. AMBIENTE DE TRABAJO**

Todo empleado de la compañía será responsable de propiciar un ambiente de trabajo para el beneficio de la calidad, medio ambiente y seguridad industrial y salud ocupacional por medio de la responsabilidad en el cumplimiento de sus objetivos, metas y programas por medio de planificar, organizar, ejecutar y controlar la implementación de dichos programas para garantizar la mejora continua.

### **G. DESARROLLO Y CONTROL DE LOS PROCESOS DEL SGI**

#### **G1. PLANIFICACION DE LA REALIZACION DEL PRODUCTO Y CONTROL DE ASPECTOS AMBIENTALES, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

- Planificación para la realización del producto.
- Planificación de monitoreo de aspectos ambientales significativos
- Planificación de monitoreo de los riesgos y peligros laborales

#### **G2. PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

### **G.2.1 DETERMINACIÓN DE LOS REQUISITOS RELACIONADOS CON EL PRODUCTO, DESEMPEÑO AMBIENTAL Y DESEMPEÑO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD.**

**Requisitos Legales del producto en sí:** Para lanzar un nuevo producto es necesario cumplir con cuatro Requisitos legales:

- Registro de marca: Comercialización y Mercadeo, es la responsable de registrar los nombres propuestos para los nuevos productos, en El Salvador y Centroamérica.
- Registro sanitario: Comercialización y Mercadeo debe efectuar los trámites de registro sanitario.
- Información a Ministerio de Hacienda: reportar al Ministerio de Hacienda para que el producto pueda introducirse al mercado.
- Códigos de barra: solicitar a la Cámara de Comercio la asignación de códigos de barra para los nuevos productos o presentaciones que salgan al mercado.

**Requisitos legales:** Garantizar por medio de los sistemas de gestión integrados el fiel cumplimiento de las normas, leyes ambientales, los reglamentos gubernamentales y del exterior con los cuales se está comprometido.

Las áreas de SGI y Seguridad Industrial, apoyan con la actualización, validación y sostenimiento de los requerimientos legales de Medio Ambiente y Seguridad Industrial, respectivamente.

### **G.2.2 REVISION DE LOS REQUISITOS RELACIONADOS CON EL PRODUCTO, IDENTIFICACION DE ASPECTOS AMBIENTALES, IDENTIFICACION DE PELIGROS Y CONTROL DE RIESGOS (Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Las revisiones y el cumplimiento de los requisitos serán antes de comprometerse en proporcionar los productos al cliente; se ejecutan y validan, para asegurar los estándares de calidad, medio ambiente y seguridad.

#### **Producto de consumo nacional.**

El área de Mercadeo deberá verificar el cumplimiento de los requisitos relacionados con el producto, durante su desarrollo y lanzamiento; coordinando con las áreas de Producción y ventas.

#### **Identificación de aspectos ambientales.**

El objetivo de esta actividad es tener identificados los aspectos ambientales significativos para planificar y mejorar el desempeño ambiental de la planta.

### **Identificación de riesgos de seguridad industrial.**

Se identificarán los riesgos de seguridad con el apoyo y coordinación de las áreas involucradas.

### **G.2.3 COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Se trabajará para satisfacer y superar las expectativas del cliente, bajo las premisas de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial.

Para esto, se cuenta con dos procesos orientados hacia el cliente:

- Servicio Clientes y Consumidores: A través del cual se atienden y cumplen las necesidades de los clientes.
  
- Evaluación del servicio: A través del cual se mide y mejora el nivel de servicio prestado a los clientes.

### **G4. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

El Diseño y Desarrollo está enfocado a “Nuevos Productos”. Se define como nuevo producto a una nueva presentación de un producto existente, nuevo diseño, nueva fórmula, nuevo envase, o un producto totalmente naciente.

Las etapas del diseño y desarrollo de productos, estarán bajo la responsabilidad Comercialización y Mercadeo; y Desarrollo e Investigación, contemplando:

- Planificación del diseño y desarrollo
- Elementos de entrada para el diseño y desarrollo
- Resultados del diseño y desarrollo
- Revisión del diseño y desarrollo
- Verificación del diseño y desarrollo
- Validación del diseño y desarrollo
- Control de los cambios del diseño y desarrollo

### **G5. COMPRAS (Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

#### **PROCESO DE COMPRAS, INFORMACION DE COMPRAS Y VERIFICACION DE LOS PRODUCTOS COMPRADOS**

Las actividades de compras están asociadas a la elaboración y seguimiento de pedidos, comunicación con los proveedores, selección/evaluación de proveedores y reclamos a proveedores, entre otras; existirá un vínculo de comunicación entre las áreas de Compras, Aseguramiento de calidad y Procesos; ya que estos dos últimos ejecutan la verificación en cuanto a la calidad, Ambiental y Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, en la recepción y evaluación de materiales y materias primas; incluyen materiales peligrosos al impacto ambiental y al ser humano, sino se dispone de control.

### **G7. PRODUCCION Y PRESTACION DEL SERVICIO**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**  
**G7.1 CONTROL DE LA PRODUCCION Y CONTROL OPERACIONAL DEL DESEMPEÑO EN CALIDAD, AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Los procedimientos de producción y de tratamientos que influyen en la calidad, desempeño ambiental y de seguridad industrial, deberán ser planificados, definidos, aprobados y vigilados.

Para ello se tendrá que generar lo siguiente:

- Manuales, políticas, procedimientos e instructivos de trabajo relacionados con las operaciones de producción, bajo un enfoque a la calidad, medio ambiente y seguridad industrial.
- Condiciones de trabajo adecuado y personal profesional entrenado.
- Actividades de Seguridad y Salud ocupacional.
- Especificaciones de las materias primas y auxiliares
- Control de los requisitos legales aplicables al medio ambiente y seguridad industrial.

Para el Control en el Proceso de elaboración de los productos, las principales actividades que se controlarán son:

- Recepción y almacenamiento de materiales (materias primas, de empaque, auxiliares, etc.) Ingreso validado por el área de Calidad.
- Procesos de manufactura. Controlado por personal de producción y validados por el área de Aseguramiento de Calidad.
- Recepción y almacenamiento del producto terminado, controlados por distribución y validados por el área de aseguramiento de calidad.
- Aseguramiento de calidad en todos los procesos de manufactura (Por medio de los procesos de análisis físico-químicos y microbiológicos, para la identificación y validación por medio de reportes de producto no conforme, etc.)
- Suministros [Auxiliares] en apoyo para los procesos de manufactura (Electricidad, Energía, Agua, Mantenimiento de equipos, etc.) Controlado por personal y validados por el área de Aseguramiento de Calidad.
- Control y monitoreo de Buenas Prácticas de Manufactura, condiciones de orden, aseo e higiene de las instalaciones.
- Control del desempeño en el Medio Ambiente:  
Existe un planeamiento de las actividades medioambientales que se resume en:

1. Evaluación de los procesos [balance de masas] en la planta (producción, limpieza, suministros y desechos).
2. Revisión/Identificación de los aspectos ambientales significativos.
3. Determinación de objetivos y metas.
4. Definición de programas de seguimiento para la minimización de los aspectos ambientales significativos.
5. Ejecución de monitoreo de los aspectos ambientales.

Para el Control de los aspectos de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional, existirá un planeamiento de las actividades de seguridad industrial que se resume en:

1. Evaluación de las áreas y procesos en la planta.
2. Revisión/Identificación de riesgos de seguridad industrial e higiene ocupacional
3. Determinación de objetivos y metas de seguridad industrial e higiene ocupacional
4. Definición de programas de seguimiento a los riesgos identificados, sus objetivos y metas
5. Ejecución de monitoreo.

## **G7.2 VALIDACION DE LOS PROCESOS DE LA PRODUCCION Y DE LA PRESTACION DEL SERVICIO.**

### **Producto:**

Todas las etapas de manufactura son validadas mediante estrictas normas y estándares en las actividades de control y aseguramiento de calidad. Las actividades ejecutadas en la planta para la validación del producto son:

- Ejecución de análisis físico químicos y microbiológicos.
- Reporte de análisis físico químicos y microbiológicos.
- Ejecución y reporte integrado de evaluaciones de orden, aseo y limpieza.
- Control y validación del producto dentro de norma.

## **G7.3 IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD**

### **Almacén de insumos.**

Todo material que se recibe en el Almacén, será registrado y etiquetado físicamente para su posterior almacenamiento y despacho a las áreas donde se requiere.

### **Producto en proceso y producto terminado.**

Los registros que se generan en el proceso productivo se ejecutan durante y después de su proceso, identificado y accesible, para permitir y garantizar el desarrollo de los productos y la toma de decisiones acertada durante su monitoreo.

Los tipos básicos de identificación del producto en proceso, usados en la planta, serán:

- \_ Número de silo o tanque de almacén de materias primas
- \_ Número de producciones

- \_ Números de tanque en donde el producto en proceso se almacena
- \_ Número o código de Lote
- \_ Fechas de envasado y vencimiento
- \_ Fechas de almacenaje

**Desempeño del medio ambiente y de seguridad industrial.**

En cada área donde se identifiquen aspectos ambientales significativos y riesgos de seguridad e higiene ocupacional, se generarán registros y controles necesarios para evidenciar su monitoreo.

**G7.4 PROPIEDAD DEL CLIENTE**

No aplica

**G7.5 PRESERVACION DEL PRODUCTO**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

**Recepción y almacén de materia prima, material de empaque y material auxiliar**

Existirá una clasificación de materia prima, material de empaque y material auxiliar, el cual es sometido a control de calidad antes y durante su recepción.

Las condiciones de almacenamiento de estos materiales son verificadas y controladas, para garantizar la preservación idónea de éstos, durante su almacenamiento.

**Producto en proceso**

El producto en proceso es preservado bajo las condiciones y exigencias contempladas en cada etapa de producción; bajo la responsabilidad de las áreas de producción, y verificadas/validadas por Aseguramiento de Calidad.

**Embalaje**

Los productos elaborados son envasados, depositados y embalados en adecuados empaques y cajas. Las botellas con roturas no ingresan al proceso y sólo productos en buen estado y etiquetados salen del envasado y embolsado al despacho.

**Almacén de Producto terminado**

Las condiciones de almacenamiento del producto terminado, son verificadas y controladas, para garantizar la preservación adecuada de éstos, durante su almacenamiento. Asimismo, Aseguramiento de Calidad monitorea las condiciones de almacenaje de tales productos.

**Ventas**

En esta área se ofrecen los productos o servicios a los posibles clientes a precios establecidos y posteriores se aplica el reparto a los canales de ventas.

**G8. CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

### **Calibración, Ajuste y Mantenimiento de los equipos de producción y Aseguramiento de Calidad y Medio Ambiente**

Existirá un área de mantenimiento en planta, responsables de la ejecución y cumplimiento de los planes y programas de calibración y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los equipos de producción; de igual manera Calidad será responsable de la ejecución y cumplimiento de los planes y programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de laboratorio; para garantizar los ajustes, reajustes, protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición, protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento; evaluando y manteniendo registros de la validez de los resultados de cada equipo.

Tales actividades están relacionadas con:

- Calibración de equipos
- Ajuste de equipos
- Revisión de equipos
- Limpieza de equipos
- Mantenimiento general de equipos

### **H. MEDICION, ANALISIS Y MEJORA**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

#### **H1. GENERALIDADES**

Se planificará e implementarán procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora del Sistema de Gestión Integrado necesarios para demostrar la conformidad del producto, garantizar la calidad, mejorar el desempeño en el medio ambiente y fortalecer la seguridad industrial.

#### **H2. SEGUIMIENTO Y MEDICION**

##### **H2.1 SATISFACCION AL CLIENTE**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Se dará seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente para satisfacer y superar sus expectativas, bajo las premisas de calidad, medio ambiente y seguridad industrial.

Esto se logra por medio de dos procesos orientados hacia el cliente:

- Servicio a los clientes y consumidores: A través del cual se atienden y cumplen las necesidades de los clientes.
- Evaluación del servicio: A través del cual se mide y mejora el nivel de servicio prestado a los clientes.

##### **H2.2 AUDITORIAS INTERNAS**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Calidad será responsable de administrar las auditorias internas del SGI; con el fin de discutir potenciales de mejora en cada uno de los procesos implementados.

### **H2.3 SEGUIMIENTO Y MEDICION DE LOS PROCESOS**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Calidad será responsable de aplicar métodos apropiados para el control y monitoreo de los procesos relacionados con la planta de manufactura; bajo coordinación y apoyo de las áreas involucradas.

Las actividades de seguimiento y medición de los procesos, que se desarrollaran, son:

- Validación de los materiales y de los proveedores de materiales.
- Control y Aseguramiento de Calidad en las áreas de manufactura.
- Control y monitoreo de las condiciones de almacenamiento del producto terminado en las bodegas y centros de distribución.
- Control y monitoreo de la condiciones del producto en el mercado.
- Apoyo a los programas por medio del control y monitoreo de los aspectos ambientales, identificados en la planta.
- Apoyar los programas por medio del control y monitoreo de los riesgos de seguridad, identificados en la planta.

### **H3. CONTROL DE LAS NO CONFORMIDADES**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Se asegurará que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso, por medio de los registros, análisis, etc.

Si se presentan fallas, generando desviaciones durante los procesos de recepción de materias primas; producción, distribución y venta del producto, éstas son detectadas, avisadas y tratadas con las áreas correspondientes, tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada, basándose en el mantenimiento de registros de la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posterior.

### **H4. MEJORA**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

#### **H4.1 MEJORA CONTINUA**


Se mantendrá un mejoramiento continuo de la eficacia del SGI, mediante el uso de la de Sistema de gestión integrados que involucran los sistemas de Calidad y Medio Ambiente, y la política de seguridad industrial e higiene ocupacional, los objetivos y metas del sistema, los resultados de las auditorías internas y externas, definición y seguimientos de planes de acción.

#### **H4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS**

**(Referencias: ISO 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999)**

Para garantizar las tomas de acciones y eliminar las causas de no conformidades con el objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir, se aplicara la detección de la causa raíz. Posteriormente, los responsables de procesos determinan las medidas a tomar, en función de la magnitud del problema detectado, actúan y brindaran seguimiento, dejando evidencia de tal control. Cada área es responsable de utilizar los métodos más apropiados para la determinación de la causa raíz.




	<h2>INSTRUCTIVO</h2>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Implementación de 5'S		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial	
<p><b>PROPOSITO</b>                  Crear una cultura del plan 5'S, para lograr el éxito en la implementación del mismo para contribuir a tener éxito con otro tipo de políticas necesarias para una organización competitiva.</p> <p><b>DESARROLLO</b></p> <p><b>1. Seiri – Despeje y clasificación</b>                  Mantener sólo lo necesario, en la cantidad necesaria y cuando sea necesario.</p> <p><b>2. Seiso – Limpieza</b>                  Mantener todo absolutamente limpio, ya que al limpiar se inspecciona también.</p> <p><b>3. Seiton – Organización</b>                  Tener propiciado un lugar para cada cosa y, cada cosa en su lugar, donde lo que necesitamos debe estar donde lo necesitamos, y cuando lo necesitamos, pudiendo generar controles visuales mediante rotulación.</p> <p><b>4. Seiketsu – Estandarización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada persona limpia su propio lugar de trabajo.</li> <li>• Recoger inmediatamente desperdicios.</li> <li>• Las tareas de limpieza de la lista de verificación deben llevarse a cabo durante los últimos 15 minutos previos a finalizar el turno.</li> <li>• Cada persona debe mantener limpio su lugar de trabajo.</li> <li>• Mantener ordenado.</li> <li>• Volver a colocar todas las herramientas y equipo en su lugar correcto.</li> <li>• Cierre las ventanas antes de irse a casa.</li> <li>• Límpiense los pies antes de entrar al puesto de trabajo.</li> <li>• Mantener sus artículos personales en el armario.</li> </ul> <p>Crear una cultura de Recójalo, límpielo, guárdelo, ahora mismo.</p> <p><b>5. Shitsuke – Sostenimiento por Disciplina</b></p>		

**Guía para el plan de acción**

- Todos los miembros de un equipo deben contribuir con sus ideas y sugerencias.
- Mantener su mente abierta y pensar con creatividad.
- El enfoque del equipo debe ser hacia lo que pueden contribuir para añadir valor (no criticar).
- El plan de acción debe incluir:
  - Pasos a tomar
  - Persona responsable
  - Cuando deberá estar terminado.

Así:

<b>Problema</b>	<b>Acción de mejora</b>	<b>Quién</b>	<b>Cuando</b>	<b>Hecho</b>

	<b>INSTRUCTIVO</b>	
<b>NOMBRE</b>		<b>CODIGO</b>
Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)		
<b>DEPARTAMENTO</b>	Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial	
<p><b>I. PROPOSITO</b></p> <p>Establecer lineamientos de comportamiento y medidas de trabajo aptos para un adecuado desempeño en las labores del personal a fin de construir una cultura de trabajo.</p> <p><b>II. HÁBITOS DE HIGIENE PERSONAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte de Pelo y Bigote:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patilla corta</li> <li>• Bigote corto</li> </ul> </li> <li>2. Ropa Limpia y Aseo Personal.</li> <li>3. Si se encuentra las condiciones no permisibles en las áreas de fabricación deben limpiarse.</li> <li>4. En caso de heridas, cubrirla y si lo amerita se debe reubicar a la persona de no poder seguir con la misma tarea.</li> <li>5. Lavarse las manos antes de iniciar las labores.</li> <li>6. No fumar ni ingerir alimentos en áreas de fabricación.</li> <li>7. Mantener ordenados los casilleros del vestuario.</li> <li>8. Hacer buen uso de los Sanitarios.</li> <li>9. Secarse bien dentro de las áreas de regaderas.</li> <li>10. No comer en áreas distintas al comedor.</li> <li>11. Tomar precauciones cuando se está enfermo (uso de tapabocas).</li> </ol> <p><b>III. ÁREAS DE TRABAJO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar e informar de condiciones de materia prima, productos y envases.</li> <li>2. Revisar el equipo antes de Iniciar las Labores.</li> <li>3. Refrigerar la materia prima que lo requiere.</li> <li>4. Protege a los Productos del polvo y otros contaminantes</li> <li>5. Proteger los productos de la contaminación por aire y vigilar su contenido de humedad.</li> <li>6. Si se emplea hielo en el proceso, este deberá ser elaborado con agua potable.</li> </ol>		

7. No se subirse en la Materia Prima.
8. No introducir vidrio u otros materiales riesgosos a la planta.
9. Mantener el equipo de trabajo en Buenas Condiciones.
10. Evitar abrir las alcantarillas sin autorización.
11. Depositar la Basura en contenedores con tapadera.
12. Todos los recipientes que contengan materia prima, químicos u otras sustancias deben estar debidamente identificados.
13. Observar y obedecer las condiciones Óptimas de Trabajo.
14. Respetar el orden para auto-suministrarse materia prima.
15. No colocar los Materiales en el suelo.
16. La limpieza del equipo asignado es lo más importante.
17. Guardar el Equipo de protección limpio y en orden.
18. Conservar limpia el área de trabajo.
19. Utiliza el equipo correcto y sanitario para cada trabajo.
20. Conservar y Utilizar adecuadamente tu Equipo de trabajo (Herramientas).
21. Limpiar y Ordenar el área de trabajo antes y después de realizar cualquier reparación.
22. Mantener limpios los gabinetes y realizar el trabajo con orden y limpieza.
23. No usar las mesas ó transportadores de proceso como mesas de trabajo.
24. Evitar los derrames de todo tipo y limpiar el área después de realizar cualquier arreglo o final de la jornada.
25. Realizar la limpieza operacional del Equipo asignado y área de Trabajo.
26. No guardar el equipo sucio.
27. Retirar la basura de las áreas de fabricación cuando estén llenos o al final del día.
28. Realizar adecuadamente la limpieza de la maquinaria, no usar métodos fáciles pero insalubres ó inseguros.
29. Evitar tener el Piso mojado y cuando se limpie colocar letreros de advertencia.
30. Mantener limpia el área de trabajo, sanitizar todo lo que esté en contacto con ingredientes ó productos.
31. No introducir alimentos ni mascotas a las áreas de almacenamiento, fabricación ó despacho.
32. Fomenta el Orden y la Limpieza.

#### **IV. ECOLOGÍA**

1. Utiliza los recursos de manera inteligente, evitando el desperdicio de los mismos.
2. No arrojar materiales sólidos al drenaje.
3. Separar la basura de acuerdo a su naturaleza y consérvala lejos de las áreas de fabricación.
4. Ahorrar energía, se evitará el desperdicio de Recursos y la contaminación del medio ambiente.

5. Evitar la contaminación ambiental.

## **V. SANCIONES**

El incumplimiento de estas normas de trabajo dentro de la planta, tendrán como consecuencia las sanciones siguientes:

1. Llamada de atención la primera vez por parte del superior inmediato.
2. Amonestación verbal por escrito en hoja de Servicio la segunda vez.
3. Amonestación escrita a hoja de Servicio por tercera vez
4. Suspensión de 2 a 3 días sin goce de sueldo la cuarta vez.
5. Despido al catalogarse negligencia o desacato por quinta o más veces.

## **XII. ELEMENTOS LEGALES**

Debido a que la planta procesadora podrá tener forma de una Asociación o Cooperativa legalizada, en la cual será necesario obtener los permisos respectivos para poder entrar en funcionamiento. Los permisos que tendrán que gestionarse se muestran a continuación.

### **FIGURA JURIDICA DE LA PLANTA**

El proyecto de la planta procesadora de Insecticida de Nim podrá ser adoptada por alguna ONG o Cooperativa, y para el caso específico se tiene la principal opción que es la Fundación Promotora de Cooperativas (FUNPROCOOP) que con su apoyo podrá cualquier cooperativa quien ejecute directamente la planta.

### **Criterios Básicos**

Los siguientes dos criterios son necesarios identificarlos para ver la factibilidad de que una Cooperativa pueda adoptar el proyecto:

#### **Primero: Interés de Asociación**

Lo primero que se debe tomar para definir en cuenta a la hora de una figura jurídica que satisfaga las necesidades de un grupo de personas que buscan asociarse, es analizar el interés que motiva esta unión.

El interés puede definirse en dos aspectos:

- a. Si existe ánimo de lucro, se deberá escoger una sociedad mercantil y en determinados casos una asociación cooperativa;

b. Si el interés no es obtener lucro sino un interés particular, ya sea de ayuda social, religioso, científico u otro o para destinar un patrimonio a un fin permanente, se deberá escoger una asociación o una fundación.

### **Segundo: Las Personas y el Capital**

El segundo factor a tener en cuenta para decidir que forma legal adoptar es el capital.

El capital debe entenderse en tres sentidos:

- a. El capital en efectivo.
- b. El capital en bienes muebles o inmuebles.
- c. El capital como trabajo a aportar o capital industrial.

Si no se tiene las primeras dos especies de capital se está en el caso de personas que se reúnen precariamente y lo que tiene para aportar es su trabajo. En estas circunstancias se puede pensar en una Sociedad de Personas.

Siendo la Figura Jurídica de la Planta una Sociedad Cooperativa, es importante tener definidos ciertos aspectos, que a continuación se detallan.

### **La Cooperativa**

#### **Concepto**

El término cooperativa se refiere a aquellas sociedades cuyo objeto es realizar operaciones con sus propios socios. Los socios cooperan en la obtención de un fin social pudiendo aportar bienes o actividades.

*Se la puede definir como una asociación de derecho privado de interés social que goza de libertad en su organización y funcionamiento de acuerdo a lo establecido en la ley.*

Las ASOCIACIONES COOPERATIVAS son DE RESPONSABILIDAD LIMITADA o de R. L.

El costo de inscripción es gratuito y los fundadores tienen la obligación de asistir a un curso de capacitación en los principios del cooperativismo.

En el caso particular de las Asociaciones Cooperativas Agropecuarias se deben inscribir en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el Departamento de Asociaciones Agropecuarias.

#### **Características más Relevantes**

- a. La existencia de democracia e igualdad. Cada asociado tiene igualdad de derechos a los demás. Cada persona tiene derecho a un voto, sin importar sus aportes ni el tiempo de pertenecer a la Cooperativa.
- b. Hay libre adhesión y retiro voluntario entre los socios de la cooperativa.
- c. Distribución de los excedentes entre los Asociados, en proporción a su participación en el trabajo común.
- d. Los negocios de la cooperativa generalmente se hacen con los asociados.

- e. La misión de la cooperativa está orientada a solventar las necesidades de los asociados.
- f. Prestan, facilitan y gestionan servicios de asistencia técnica a sus asociados
- g. El gobierno de la Cooperativa está distribuido entre un Consejo de Administración y un Consejo de Vigilancia, conformado por los mismos asociados, electos por la Asamblea General.
- h. Las cooperativas se constituyen en cooperativas de producción, de vivienda y de servicios.
- i. Las cooperativas de producción pueden ser de producción: agrícola, pecuaria, pesquera, agropecuaria, artesanal industrial o agro- industrial.
- j. Las cooperativas de servicio pueden ser: de Ahorro y Crédito, de transporte, de consumo, de profesionales, de seguros, de educación, de aprovisionamiento, de comercialización, entre otras.

Teniendo presente que la planta será administrada por una Cooperativa, hay que conocer algunos aspectos jurídicos de este tipo de Sociedad como se presenta en el código de comercio en el **Libro Primero, Título II – Comerciante Social**, donde se lee:

#### **Artículo 19**

XII.- Las Sociedades Cooperativas deberán hacer que proceda o siga a su firma o denominación las palabras "Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada" o "Ilimitada", según ésta sea.

XIII- Las Sociedades Cooperativas estarán sujetas al pago de todo impuesto o contribución fiscal o municipal, pero quedan exentas de cualquier imposición directa su capital y los rendimientos del mismo.

Cuando se comercializa un bien, en este caso la planta pasa a ser una sociedad de negocio donde en el **Libro Segundo, Título I – Matriculas de Comercio, Capítulo I-Disposiciones Generales**, del código de comercio se lee:

#### **Artículo 411**

Son obligaciones del comerciante individual y social:

- I.- Matricular su empresa mercantil y sus respectivos establecimientos.
- II.- Llevar la contabilidad y la correspondencia en la forma prescrita por este código.
- III.- Inscribir anualmente en el Registro de Comercio el balance de su empresa, debidamente certificado por Contador Público autorizado en el país, así como los demás documentos relativos al giro de ésta, que estén sujetos a

dicha formalidad; y cumplir con los demás requisitos de publicidad mercantil que la ley establece.

IV.- Realizar su actividad dentro de los límites de la libre competencia establecidos en la ley, los usos mercantiles y las buenas costumbres, absteniéndose de toda competencia desleal.

Las Matrículas de Comercio que regula el presente Código son las de empresa y las de los establecimientos mercantiles.

En el **Libro Segundo - Obligaciones profesionales de los comerciantes y sanciones por su incumplimiento, Título II – Contabilidad**, que trata sobre algunos aspectos financieros y económicos que los establecimientos registrados deben de tener, donde el código de comercio menciona:

#### **Artículo 435**

El comerciante está obligado a llevar contabilidad debidamente organizada de acuerdo con alguno de los sistemas generalmente aceptados en materia de Contabilidad y aprobados por quienes ejercen la función pública de Auditoría.

Los comerciantes deberán conservar en buen orden la correspondencia y demás documentos probatorios.

El comerciante debe llevar los siguientes registros contables: Estados Financieros, diario y mayor, y los demás que sean necesarios por exigencias contables o por la ley.

Los comerciantes podrán llevar la contabilidad en hojas separadas y efectuar las anotaciones en el Diario en forma resumida y también podrán hacer uso de sistemas electrónicos o de cualquier otro medio técnico idóneo para registrar las operaciones contables. Todo lo anterior lo hará del conocimiento de la oficina que ejerce la vigilancia del estado.

#### **Artículo 441**

El comerciante deberá establecer, al cierre de cada ejercicio fiscal, la situación económica de su empresa, la cual mostrará a través del balance general y el estado de pérdidas y ganancias.

El balance general y el estado de pérdidas y ganancias de empresas deberán estar certificados por Contador Público autorizado; el balance se inscribirá en el Registro de Comercio para que surta efectos frente a terceros. Sin su inscripción, no hará fe.

#### **Artículo 442**

El registro de Estados Financieros contendrá:



I.- Los balances generales ordinarios.

II.- Los balances generales extraordinarios, ya sea que se practiquen por liquidación anticipada del negocio, suspensión de pagos o quiebra, por disposición de la ley o por voluntad del comerciante.

III.- Resumen de los inventarios relativos a cada balance.

IV.- Resumen de las cuentas que se agrupen para formar los renglones del propio balance.

V.- El estado de pérdidas y ganancias relativo a cada balance.

VI.- El estado de la composición del Patrimonio.

VII.- Cualquier otro estado que sea necesario para mostrar la situación económica y financiera del comerciante.

VIII.- La forma en que se haya verificado la distribución de las ganancias o la aplicación de las pérdidas netas.

### **Artículo 443**

Todo balance general debe expresar con veracidad y con la exactitud compatible con sus finalidades, la situación financiera del negocio en la fecha a que se refiera.

Dicho balance comprenderá un resumen y estimación de todos los bienes de la empresa, así como de sus obligaciones.

## **LEGALIZACION DE LA PLANTA PARA FINES COMERCIALES Y DE OPERACIÓN**

### **Número de Identificación Tributaria *NIT***

Es una tarjeta que contiene un número de identificación con el cual se otorga la calidad de contribuyente al fisco, estableciendo un registro y control especial de las obligaciones a que están sujetos todos los pobladores que producen algún ingreso económico en el territorio nacional.

Cualquier persona natural o jurídica que esté obligada al pago de los impuestos de renta, vialidad, transferencia de bienes muebles y a la prestación de servicios, IVA, y cualquier otra tributación fiscal, tienen la obligación de estar inscritos.

- *¿DÓNDE SE OBTIENE?*
  - Ministerio de Hacienda
  - Dirección General de Impuestos Internos

- Departamento de Identificación y Control Tributario, y Delegaciones Fiscales Departamentales
- **REQUISITOS**
  - Persona Natural
    - Formulario F-210
    - Cédula de Identidad Personal
    - Comprobante de Pago
  - Persona Jurídica
    - Formulario F-210
    - Escritura de Constitución de la Sociedad inscrita en el Registro de Comercio (Original y copia)
    - NIT del Representante Legal y Accionistas
    - Cédula de Identidad Personal del Representante Legal
- **COSTO DEL TRAMITE**
  - Inscripción ¢ 2.00
  - Reposición ¢ 4.00

### **Número de registro de contribuyente al Impuesto del Valor Agregado IVA**

El objetivo del trámite es registrar los movimientos de ingresos y egresos de los sujetos que realizan transferencia de bienes muebles corporales a título oneroso o a la prestación de servicios en los cuales una persona se obliga a prestarlos y otra se obliga a pagar en cualquier forma de remuneración (renta, honorarios, comisiones, etc.)

El impuesto al valor agregado, grava el valor que se añade al precio de un determinado bien o servicio.

- **¿DÓNDE SE OBTIENE?**
  - Ministerio de Hacienda
  - Dirección General de Impuestos Internos
  - Departamento de Registro de Contribuyentes y Delegaciones Fiscales Departamentales
- **REQUISITOS**
  - Persona Natural
    - Formulario F-08
    - Cédula de Identidad Personal
    - NIT
  - Persona Jurídica
    - Formulario F-08
    - Escritura de Constitución de la Sociedad inscrita en el Registro de Comercio (Original y copia)
    - NIT del Representante Legal y Accionistas

- Cédula de Identidad Personal del Representante Legal
- Documento que acredite Personería Jurídica del Representante Legal
- *COSTO DEL TRAMITE*
  - Gratuito

### **Registro Número de Identificación Patronal *NIP***

La finalidad del trámite es que el patrono adquiera los los compromisos de la seguridad social a que están sujetos y vincular con la afiliación al sistema de seguridad social a los trabajadores de la empresa.

- *¿DÓNDE SE OBTIENE?*
  - Instituto Salvadoreño del Seguro Social ISSS, Sección de Afiliación
- *REQUISITOS*
  - Persona Natural
    - Aviso de Inscripción de Patrono
    - Formulario
    - Cédula de Identidad Personal (Original y copia)
    - NIT (Original y copia)
  - Persona Jurídica
    - Aviso de Inscripción de Patrono
    - Formulario
    - Escritura de Constitución de la Sociedad inscrita en el Registro de Comercio (Original y copia)
    - NIT de la Persona Jurídica (Original y copia)
    - Cédula de Identidad Personal del Representante Legal
    - Documento que acredite Personería Jurídica del Representante Legal
- *COSTO DEL TRAMITE*
  - Gratuito

### **Matrícula de empresa y sub matrícula de establecimiento**

Toda empresa y sus establecimientos deben matricularse en el Registro de Comercio, cada empresa tendrá una sola matrícula aunque desarrolle distintas actividades comerciales, pero si tiene varios establecimientos, deberá obtener una matrícula para cada uno de ellos.

La matrícula de empresa será la única prueba para establecer la propiedad de las impresas mercantiles contra terceros. Ninguna empresa podrá funcionar sin estar matriculada.

- *¿DÓNDE SE OBTIENE?*
  - Registro de Comercio
  
- *REQUISITOS*
  - Persona Natural
    - Solicitud
    - Certificación de Partida de nacimiento
    - Comprobante de pago de derechos de registro
    - Balance certificado de la situación económica de la empresa
    - Solvencia de inscripción Dirección General de Estadística y Censos
    - Solvencia Municipal
  - Persona Jurídica
    - Solicitud
    - Comprobante de pago de derechos de registro
    - Solvencia de inscripción Dirección General de Estadística y Censos
    - Solvencia Municipal
    - Balance certificado de la situación económica de la empresa
    - NIT de la sociedad
  
- *COSTO DEL TRAMITE*
  - El registro de matrícula de empresa, de acuerdo a su activo causará los siguientes derechos: (Art. 63 Ley Registro de Comercio)

De ₡100,000.00 hasta ₡500,000.00	₡800.00
De ₡500,001.00 hasta ₡1,000,000.00	₡1,200.00
De ₡1,000,001.00 hasta ₡2,000,000.00	₡2,000.00

Si el activo fuere superior a dos millones de colones, se pagará además cien colones por cada millón o fracción de millón, pero en ningún caso los derechos excederán de cien mil colones. Después de registrada la empresa, previo a la solicitud de renovación de la matrícula, se pagará anualmente en concepto de derechos de registro de renovación la misma cantidad que determina la tabla anterior.

Por cada establecimiento, sucursal o agencia se pagará por el registro de la matrícula de cada uno de ellos ₡300.00.  
Por la renovación de cada uno ₡300.00

Se pagará por el aviso en Diario Oficial ₡150.00  
Por aviso en otro diario ₡400.00

## **Registro del Centro de Trabajo**

El patrono está obligado a inscribir su empresa en los registros que se llevan en la Dirección General de Inspección de Trabajo o en las Oficinas Regionales de Trabajo.

El objetivo es supervisar en las empresas el cumplimiento de las normas laborales con los trabajadores.

- *¿DÓNDE SE OBTIENE?*
  - Ministerio de Trabajo
  
- *REQUISITOS*
  - Persona Natural
    - Formulario
    - Cédula de Identidad Personal
  - Persona Jurídica
    - Formulario
    - Cédula de Identidad Personal del Representante Legal
    - Copia de Escritura de Constitución
  
- *COSTO DEL TRAMITE*
  - Gratuito

## **Registro de Alcaldía**

- *¿DÓNDE SE OBTIENE?*
  - Alcaldía Municipal
  
- *REQUISITOS*
  - Persona Natural
    - Solicitud
    - Comprobante de Pago de Derecho
    - Cédula de Identidad Personal
    - NIT original y copia
    - Balance Inicial
    - Inventario( para quien no lleve contabilidad formal)
    - Copia de recibo de pago de impuestos municipales del local
  - Persona Jurídica
    - Solicitud
    - Comprobante de Pago de Derecho
    - Testimonio de constitución certificada por notario (Original y copia)
    - NIT (Original y copia)
    - NIT del representante legal (copia)
    - Balance Inicial
    - Credencial del representante legal certificada por notario (Original y copia)

- Copia de recibo de pago de impuestos municipales del local
- *COSTO DEL TRAMITE*
  - El monto a pagar varía de un municipio a otro de acuerdo al capital invertido y según el tipo de actividad que se realiza.

### **Solvencia Municipal**

La solvencia municipal es una constancia o comprobante extendido por la Alcaldía, en la que se hace constar que una persona natural o jurídica se encuentra solvente con el pago de sus impuestos municipales.

De acuerdo al Art. 100 del Código Municipal, establece como requisito la presentación de la solvencia municipal para poder inscribir documentos al Registro de Comercio, como un medio de obligar a los ciudadanos al pago de los impuestos municipales.

- *¿DÓNDE SE OBTIENE?*
  - Alcaldía Municipal respectiva
- *REQUISITOS*
  - Persona Natural
    - Solicitud
    - Comprobante de Pago de Derecho
    - Mandamiento de pago de tributos municipales
  - Persona Jurídica
    - Solicitud
    - Comprobante de Pago de Derecho
    - Mandamiento de pago de tributos municipales
- *COSTO DEL TRAMITE*
  - El monto a pagar varía de un municipio a otro.

Lo del producto para inscribirlo hay que ponerlo en los aspectos legales antes de lo de Figura Juridica....ok

### **INSCRIPCIÓN Y REINSCRIPCIÓN DE PRODUCTOS DE USO AGROPECUARIO**

El producto Insecticida de Nim, por ser para una finalidad de uso agrícola, el ente que regula y fiscaliza su uso es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el cual tiene las siguientes tarifas para la inscripción del producto y certificado de venta.

<b>Tarifas:</b>	Listado de Productos Veterinarios y para Alimentación animal Registrados (Medio Escrito o Magnético)	\$ 16.95
	Listado de Productos Agrícolas y Fertilizantes	\$ 16.95

Registrados (Medio Escrito o Magnético)	
Inscripción y reinscripción por 5 años de Productos Agrícolas (Plaguicidas)	\$ 141.25
Inscripción y reinscripción por 5 años de Fertilizantes	\$ 141.25
Inscripción y reinscripción de Productos Veterinarios	\$ 141.25
Inscripción y reinscripción de Productos para Alimentación Animal	\$ 141.25
Inscripción y reinscripción de Productos Afines	\$ 141.25
Informe Mensual de Importaciones productos veterinarios y para alimentación animal (Medio Escrito o Magnético)	\$ 5.65
Informe Mensual de Importaciones Agrícolas y fertilizantes (Medio Escrito o Magnético)	\$ 5.65
Extensión de Certificados de Libre Venta	\$ 31.08
Anotación marginal al Registro de Productos	\$ 28.25

Fuente: MAG

### 12.1. INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE MARCAS

Como la planta fabrica el insecticida orgánico con la marca “Nim-Organic”, deberá para ello primero verificar si el nombre dado al producto no está ya registrado, si no lo está, deberá proceder a registrar la marca con la que el ha designado su producto en el Registro de Marcas localizado en el Registro de Comercio.

#### Trámite de Registro.

Según el Art. 456 numeral IV del Código de Comercio, al registro de Comercio le corresponde el registro de patentes de invención, distintivos comerciales (marcas) y propiedad literaria, además, este registro, deberá funcionar de acuerdo a las disposiciones de este código y de las leyes especiales de la materia (Art.460 del Código de Comercio).

De acuerdo a lo anterior, el trámite para el registro de marca, se sigue ante la Oficina de Patentes y Marcas, del Registro de Comercio.

La Ley especial que dicta el procedimiento específico a seguir para registrar una marca, es el CONVENIO CENTROAMERICANO PARA LA PROPIEDAD INDUSTRIAL (CCPPI), ya que en el Código de Comercio y en Convenio de París este tema no es desarrollado.

El procedimiento para registrar una marca en base al CCPPI es el siguiente: Debe presentarse una solicitud que contengan los elementos establecidos en el Art. 83, además de la solicitud se deben presentar los documentos adicionales que exige el Art. 84. E el caso que la marca sea originaria de algún Estado distinto de los contratantes deberá presentar los documentos respectivos que dispone el Art.85. Trámite al presentar la solicitud se debe tener en cuenta que por cada solicitud solo podrá pedirse el registro de una marca, y que únicamente podrá comprender mercancías, productos o servicios incluidos en una clase (Art.89).

Al entregar la solicitud, el Registrados deberá hacer constar en ella, la fecha y hora de presentación, además deberá dar recibo de la solicitud y de los documentos que se entreguen, si el solicitante lo pide (Art.90).

Luego de presentar la solicitud, según el Art.91, el registrador procederá a comprobar si la marca a registrar cae dentro de las prohibiciones contenidas en el Art.10 (excepto los literales o y p), donde se detalla lo que no puede usarse ni registrarse como marcas ni como elementos de las mismas. El registrador también rechazará la solicitud, si el solicitante no fuese alguna de las personas que se refiere el Art. 78 (donde se estipulo que solamente las personas naturales o jurídicas pueden solicitar la protección sobre los bienes al que este convenio alude a excepción de los casos especificados en el Art. 35 (referente a las marcas colectivas).

Si la solicitud no es rechazada en el paso anterior, el registrador procederá a examinar con los requisitos indicados en los Artículos 83, 84, 85. Si le falta algún requisito o documento, se abstendrán de admitirla y darle curso, pero gira una prevención o providencia al interesado para que dentro de los quince días siguientes corrija la omisión o defecto, y si lo hace en ese plazo, le da a la solicitud el trámite correspondiente. (Art. 92).

Si la solicitud para el examen del paso anterior (contestada la prevención o porque no se encontró impedimento), el registrador efectúa un examen de novedad de la marca, aquí se revisa que no exista laguna marca semejante o igual a la solicitud pero que ya este registrada; parra lo cual hace las averiguaciones necesarias para determinar si existen alguna de las causales indicadas en los literales o) y p) del Art. 10 (que tocan casos en que existe identidad o semejanza con otras marcas registradas) Art. 93. Si al efectuar el examen el registrador encontrase (Art.94):

Otra marca idéntica o vigente, que sirve para distinguir productos, mercancías o servicios en una misma clase, declara sin lugar la solicitud indicando las razones. Si la marca fuese igual a otro que se encuentra en trámite de inscripción, se dictará providencia y la dejará en suspenso, hasta que se resuelva si la que se hallaba en trámite primero debe o no inscribirse: si la resolución es negativa, se continúa el trámite de la solicitud declarada. b) Otra marca semejante vigente, siendo la semejanza de tal grado que pueda confundirse la solicita con la registrada, se declara sin lugar la solicitud, excepto si el solicitante es el mismo dueño de la marca registrada, ante lo cual el registro no podrá denegarse. Si la marca es semejante a una que está en trámite de registro se procede igual que el literal anterior. Se procederá de acuerdo a los literales a) y b) sin perjuicio de los descritos en el Art. 22 donde el solicitante tiene el derecho de pedir la anulación del registro existente o de la cancelación de la solicitud en trámite si demuestra tener el derecho de propiedad.



Si la solicitud pasa el examen de novedad, se anota la solicitud en el libro de prestaciones, por un asiento de numeración corrida que deberá contener los aspectos que señala el Art. 95. Este paso constituye la admisión de la solicitud y crea en beneficio del interesado el derecho de prioridad.

El Registrador mandará a publicar en el Diario Oficial un aviso, por tres veces alternas en un plazo de quince días y pagados por el interesado, el anuncio deberá contener los requisitos exigidos en el Art. 96. Durante los dos meses siguientes a la fecha de la primera publicación del aviso, si alguna persona alega tener un interés legítimo podrá objetar la solicitud y oponerse a que concedan el registro por dos causas:

Por considerar que la marca se halla comprendida en las prohibiciones contempladas en el Art. 10. Pero en el caso del literal “o” y “p” del Art. 10 sólo podrá oponerse el propietario de la marca.

Por considerarse con mejor derecho que el solicitante. El opositor deberá comparecer por sí, representado por un abogado o por medio de mandatario. (Art. 97). La oposición deberá formularse por escrito, y deberá contener lo exigido en el Art.98. Además deberá presentar junto con esto, los documentos en que se basa para oponerse, y si no los tiene debe decir cuales son y prestarlos en un plazo de 30 días. El registrador debe rechazar el escrito si no cumple con el Art. 98. o si no presenta los documentos anexos en el plazo dispuesto. Art.100. Si la oposición es admitida el Registrador notificará al solicitante, que tendrá un plazo de dos meses para contestar con un escrito. Luego de recibido el escrito de contestación, el registrador tendrá un plazo de un mes para resolver acogiendo o rechazando la oposición (Art.101,102,104). Transcurridos los dos meses después de la publicación primera, sin que halla habido oposición, o ésta haya sido declarada sin lugar por sentencia ejecutoria, el Registrador autorizará que se efectuó el registro (Art. 106).

Una vez realizada la inscripción de la marca, el Registrador la insertará en el índice del Registro y le asignará un número a la nueva inscripción. Luego el registrador extenderá y entregará al propietario de la marca un Certificado del Registro (Art.109). El certificado deberá contener los requisitos que pide e Art. 110. Este certificado de registro, extendido por la oficina de marcas, le sirve como prueba a la persona a quien se le ha otorgado, que es el propietario de la marca (Art.17).

## **12.2. OBTENCION DEL PERMISO AMBIENTAL**

El titular deberá consultar en la ley de Medio Ambiente si su actividad, obra o proyecto requiere permiso ambiental. ( Art. 21, 60, 62, 63 y 82)

Art. 21.- Toda persona natural o jurídica deberá presentar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental para ejecutar las siguientes actividades, obras o proyectos:

- a) Obras viales, puentes para tráfico mecanizado, vías férreas y aeropuertos;
- b) Puertos marítimos, embarcaderos, astilleros, terminales de descarga o trasvase de hidrocarburos o productos químicos;
- c) Oleoductos, gaseoductos, poliductos, carboconductos, otras tuberías que transporten productos sólidos, líquidos o gases, y redes de alcantarillado;
- d) Sistemas de tratamiento, confinamiento y eliminación, instalaciones de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y desechos peligrosos;
- e) Exploración, explotación y procesamiento industrial de minerales y combustibles fósiles;
- f) Centrales de generación eléctrica a partir de energía nuclear, térmica, geotérmica e hidráulica, eólica y maremotriz;
- g) Líneas de transmisión de energía eléctrica;
- h) Presas, embalses, y sistemas hidráulicos para riego y drenaje;
- i) Obras para explotación industrial o con fines comerciales y regulación física de recursos hídricos;
- j) Plantas o complejos pesqueros, industriales, agroindustriales, turísticos o parques recreativos;
- k) Las situadas en áreas frágiles protegidas o en sus zonas de amortiguamiento y humedales;
- l) Proyectos urbanísticos, construcciones, lotificaciones u obras que puedan causar impacto ambiental negativo;
- m) Proyectos del sector agrícola, desarrollo rural integrado, acuacultura y manejo de bosques localizados en áreas frágiles; excepto los proyectos forestales y de acuacultura que cuenten con planes de desarrollo, los cuales deberán registrarse en el Ministerio a partir de la vigencia de la presente ley, dentro del plazo que se establezca para la adecuación ambiental;
- n) Actividades consideradas como altamente riesgosas, en virtud de las características corrosivas, explosivas, radioactivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológico–infecciosas para la salud y bienestar humano y el medio ambiente, las que deberán de adicionar un Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental;
- ñ) Proyectos o industrias de biotecnología, o que impliquen el manejo genético o producción de organismos modificados genéticamente; y
- o) Cualquier otra que pueda tener impactos considerables o irreversibles en el ambiente, la salud y el bienestar humano o los ecosistemas.

Si su actividad, obra o proyecto requiere de un permiso ambiental: solicitar el formulario correspondiente en la dirección de gestión ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), llenarlo correctamente y presentarlo con los anexos siguientes:

Plano de ubicación geográfica que indique claramente el acceso y reconocimiento del sitio del proyecto.

Documento que pruebe la propiedad o tipo de tenencia del terreno en que se desarrollara la actividad, obra o proyecto.

Fotocopia de cedula de identidad personal o escritura de constitución de la sociedad, según si el titular es persona natural o jurídica respectivamente

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) notificará al titular el paso a seguir para obtener el permiso ambiental, en un periodo no mayor a 20 días hábiles (Art. 22 del reglamento de la ley de medio ambiente).

Si del procedimiento de aplicación del artículo 22 del reglamento de la ley de medio ambiente, se determina que para la ejecución del proyecto no se requiere del permiso ambiental, el Titular recibirá la respectiva notificación; o bien, el Titular recibirá los términos de referencia que deberá satisfacer el estudio de impacto ambiental.

El titular deberá contratar a un equipo multidisciplinario para la elaboración del estudio de impacto ambiental correspondiente, de acuerdo a los términos de referencia emitidos por el MARN (Art. 23 de la Ley de Medio Ambiente)

El Titular tiene la responsabilidad de conocer el contenido del estudio de impacto ambiental y estar de acuerdo con el previo a su presentación al MARN para su evaluación.

El Titular deberá hacer del conocimiento público la disponibilidad del estudio de impacto ambiental para su análisis y observaciones. Y para aquellos estudios de impacto ambiental cuyos resultados reflejen la posibilidad de afectar la calidad de vida de la población o de amenazar riesgos para la salud y bienestar humanos, y del medio ambiente; se organizara por el ministerio una consulta publica del proyecto (Art. 25 de la ley de Medio Ambiente; Art. 32 del reglamento general de la ley)

El MARN notificara la resolución derivada de su evaluación, pudiendo se un dictamen técnico con observaciones o el requerimiento de rendir la fianza de cumplimiento ambiental que corresponda (Art. 24 de la ley de Medio Ambiente).

En el primer caso, el titular debe satisfacer las observaciones a la brevedad posible, para continuar el proceso de obtención del permiso ambiental. En el segundo caso, deberá rendir la fianza correspondiente como paso final para la obtención del permiso. De acuerdo a la ley del Medio Ambiente, la evaluación y aprobación del estudio de impacto ambiental, deberá ser en un plazo máximo de 60 días, en los tiempos efectivos que corresponden al MARN.

El Titular debe conocer que el permiso ambiental no constituye una autorización para el inicio de la ejecución del proyecto, ni excluye de obtener las autorizaciones necesarias de otras instituciones competentes.

### XIII. ETAPA ECONOMICA – FINANCIERA

#### 13.1. INVERSIONES DEL PROYECTO

Se entiende por inversión a las erogaciones que forman los activos. La empresa reintegra estas erogaciones a través del tiempo por medio de las amortizaciones y valores disponibles al final de la vida útil del proyecto. Los gastos están constituidos por aquellas erogaciones que se recuperan con la venta de la producción; por excepción se activan algunos a cargos diferidos. El gasto pasa a ser un costo cuando se asimila a producción o ventas.

Las inversiones que se necesitan realizar para el proyecto se clasifican en:

- Inversiones de tipo Fijo
- Inversiones de Capital de Trabajo

##### 13.1.1. INVERSIONES FIJAS

Éstas comprenden el conjunto de inversiones que se deben realizar en el proyecto para adquirir los bienes que se destinan en forma directa o indirecta a al proceso de producción.

Son todos los desembolsos que se realizan hasta tener la empresa y su personal en condiciones tales que permita iniciar las actividades operativas a través de toda su estructura y hacer frente a los gastos durante la puesta en marcha y los que posteriormente se realizan frente a una variación del tamaño.

#### 1. Inversiones Fijas Tangibles

##### a. Terreno

Incluye el costo del terreno, que incluye los recursos naturales con los que este cuenta, y los gastos conexos a la búsqueda, medición, tasación, compra y escrituración. Se debe considerar que el valor del terreno, según el tipo de proyecto, puede depreciarse, valorizarse o mantenerse en el tiempo.

Tabla 236: Tabla de inversión en terreno.

Terreno disponible (m2)	Terreno requerido (m2)	Costo/m2 (\$)	Costo Total (\$)
7042,35	877,5	\$0,31	\$2.183,13

Fuente: [www.inmoelsalvador.com](http://www.inmoelsalvador.com)

##### b. Obra Civil

Incluye las inversiones que se efectúan en la construcción de sedimentos e infraestructuras como desagües de agua lluvia y aguas negras, iluminación, fundaciones, caminos, estacionamiento, etc.

Tabla 237: Tabla de inversión en obra civil.

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo	Subtotal1	Subtotal2
<b>Terracería</b>					<b>\$2.075,70</b>
Descapote (0.20 m)	m3	175,5	\$3,00	\$526,50	
Trazo y Nivelación	m2	877,5	\$1,25	\$1.096,88	
Excavación (1x1x1)m bases	m3	16	\$6,10	\$97,60	
Compactación con material selecto	m3	16	\$22,17	\$354,72	
<b>Fundaciones</b>					<b>\$7.933,92</b>
Excavación (0.75 m)	m3	199,2	\$5,74	\$1.143,41	
Compactación con suelo-cemento	m3	199,2	\$26,86	\$5.350,51	
Zapatas	m3	16	\$90,00	\$1.440,00	
<b>Paredes</b>					<b>\$16.298,61</b>
Bloque de 15 cm	m2	270,8	\$37,00	\$10.019,60	
División de madera prensada	m2	39,63	\$18,00	\$713,34	
Pared de Lamina Zinc Alum	m2	585,86	\$9,50	\$5.565,67	
<b>Estructura metálica</b>					<b>\$4.222,90</b>
Columnas, 4Φ 3" y incluye pintura	ML	89	\$25,00	\$2.225,00	
Vigas - Polín C	ML	242,82	\$2,73	\$662,90	
Placas para columnas (40 x 40 cm)	C/U	89	\$15,00	\$1.335,00	
<b>Cubierta</b>					<b>\$5.049,57</b>
Lámina Zin Alum	m2	455,76	\$9,50	\$4.329,72	
Botaguas de lámina Zin Alum	ML	66,51	\$3,00	\$199,53	
Canal de lámina Zin Alum	ML	43,36	\$12,00	\$520,32	
<b>Repellos y afinados</b>					<b>\$473,90</b>
Pintura de agua	m2	270,8	\$1,75	\$473,90	
<b>Puertas y ventanas</b>					<b>\$2.244,25</b>
Puerta de Madera	C/U	15	\$75,00	\$1.125,00	
Portón de lámina de acero	C/U	1	\$550,00	\$550,00	
Ventana de Solaire (2 x 1 mt.)	C/U	15	\$33,75	\$506,25	
Ventana Solaire para servicios sanitarios (0.3 x 0.6)	C/U	3	\$21,00	\$63,00	
<b>Pisos</b>					<b>\$2.059,83</b>
Ladrillo terrazo, oficina	m2	209,12	\$9,85	\$2.059,83	

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo	Subtotal1	Subtotal2
<b>Pavimentos</b>					<b>\$1.059,85</b>
Sub-Base granular e=5cm (acceso vehicular, parqueos)	m3	19,27	\$10,00	\$192,70	
Base granular de e=15cm (área de producción, MP, PT, Muelle)	m3	57,81	\$15,00	\$867,15	
<b>Instalaciones de Aguas Negras</b>					<b>\$1.376,35</b>
Trazo y nivelación	ML	67,00	\$0,75	\$50,25	
Excavación	m3	100,50	\$3,50	\$351,75	
Compactación	m3	33,50	\$5,86	\$196,31	
Tubería de PVC 6", 100 PSI	ML	86,09	\$7,70	\$662,89	
codo 90º	C/U	7,00	\$8,00	\$56,00	
Yee tee	C/U	7,00	\$8,45	\$59,15	
<b>Drenaje de Aguas Lluvias</b>					<b>\$106,63</b>
Trazo y nivelación	ML	25,09	\$0,75	\$18,82	
Excavación	m3	25,09	\$3,50	\$87,82	
Bajada de aguas lluvias (PVC 4")	ML	26	\$9,25	\$240,50	
<b>Instalaciones de Agua Potable</b>					<b>\$550,31</b>
Acometida de agua potable	S.G.	1	\$260,57	\$260,57	
Tubería de PVC 1/2"	ML	52	\$2,20	\$114,40	
Tubería de PVC 2"	ML	20	\$3,70	\$74,00	
Valvula de 1/2"	C/U	10	\$4,90	\$49,00	
Codo 90º	C/U	6	\$0,14	\$0,84	
Yee tee	C/U	6	\$0,75	\$4,50	
Grifos	C/U	4	\$6,25	\$25,00	
Llave lavavo cromada	C/U	4	\$5,50	\$22,00	
<b>Cajas</b>					<b>\$314,06</b>
Canaleta de aguas lluvias	ML	25,09	\$10,50	\$263,45	
Caja tragante	C/U	1	\$20,76	\$20,76	
Caja para valvula	C/U	1	\$29,85	\$29,85	
<b>Artefactos Sanitarios</b>					<b>\$457,06</b>
Lavamanos tipo Saturno (incluye accesorios)	C/U	4	\$33,90	\$135,60	
Urinario	C/U	2	\$48,93	\$97,86	
Inodoro (incluye tanque de agua)	C/U	4	\$52,90	\$211,60	

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo	Subtotal1	Subtotal2
Basurero	C/U	4	\$3,00	\$12,00	
<b>Instalaciones Electricas</b>					<b>\$3.946,46</b>
Luminarias (4 x 40 watt)	C/U	54	\$25,46	\$1.374,84	
Luminarias (2 x 40 watt)	C/U	6	\$16,86	\$101,16	
Lámparas (40 watt)	C/U	228	\$0,83	\$189,24	
Caja octagonal	C/U	60	\$0,42	\$25,20	
Toma corriente 110V	C/U	42	\$2,25	\$94,50	
Caja Rectangular para toma	C/U	42	\$0,42	\$17,64	
Toma corriente 220V	C/U	16	\$3,30	\$52,80	
Caja Cuadrada para toma	C/U	16	\$2,00	\$32,00	
Caja térmica (circuit brakers)	C/U	14	\$6,55	\$91,70	
Swith térmicos	C/U	14	\$11,90	\$166,60	
Barras de cobre	C/U	7	\$12,50	\$87,50	
Tubo conduit (aluminio)	ML	136	\$5,08	\$690,88	
Alambre Cobre	ML	1420	\$0,72	\$1.022,40	
<b>Ventilación</b>					<b>\$3.542,65</b>
Extractores	C/U	5	\$708,53	\$3.542,65	
<b>Sistema de riego</b>					<b>\$1,007.86</b>
Tubería de PVC 2"	ML	200	\$3.70	\$740.00	
<a href="#">bomba 1/2 hp</a>				\$133.93	
<a href="#">Aspersores</a>	C/U	12	\$6.40	\$133.93	
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>					<b>\$52,719.91</b>
Aplicación del I.V.A. del 13%					\$6,853.59
<b>Total</b>					<b>\$59,573.50</b>

Fuente: Ver cotizaciones en Anexo 8. COTIZACIONES DE OBRA CIVIL.

### c. Maquinaria y Equipo

Este rubro abarca todos aquellos elementos relacionados con la adquisición de la maquinaria, equipo y accesorios que sean indispensables en el proceso productivo del Insecticida de Nim. Estos costos se distribuyen de la siguiente forma:

Tabla 238: Tabla de inversión en maquinaria y equipo de producción.

Descripción	Cantidad	Costo	Costo Total	Vida Útil
Lavadora de fruto	1	\$4.000,00	\$4.000,00	10
Despulpadora	1	\$1.195,00	\$1.195,00	10
Lavadora de semilla	1	\$1.256,00	\$1.256,00	10

Silo	2	\$1.758,31	\$3.516,62	10
Ventilador	2	\$1.185,66	\$2.371,32	5
Descascarador	1	\$1.667,00	\$1.667,00	10
Prensa	1	\$7.850,00	\$7.850,00	10
Filtro Prensa	1	\$387,04	\$387,04	10
Llenadora	1	\$1.589,30	\$1.589,30	0
Mezcladora	1	\$9.900,00	\$9.900,00	10
Etiquetadora	1	\$1.122,03	\$1.122,03	10
Elevador	1	\$2.000,00	\$2.000,00	10
Palas	2	\$5,90	\$11,80	
Azadón	2	\$6,90	\$13,80	
Embudo	2	\$1,00	\$2,00	
Termómetro	1	\$7,91	\$7,91	
pHmetro.	1	\$113,00	\$113,00	
<b>Total</b>			<b>\$37.002,82</b>	

Fuente: Ver cotizaciones en Anexos 7. COTIZACIONES DE MAQUINARIA DE PRODUCCION

#### **d. Mobiliario y Equipo de Oficinas**

Incluye la inversión en todo el mobiliario y equipo necesario para el área de oficinas administrativas, a fin de que puedan operar en condiciones favorables. Estos costos se distribuyen de la siguiente forma:

Tabla 239: Tabla de inversión en mobiliario y equipo de oficinas.

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil
Escritorio	7	\$79,00	\$553,00	5
Computadora	7	\$573,00	\$4.011,00	5
Sillas Ergonómicas	7	\$22,00	\$154,00	5
Mesa de Trabajo	3	\$50,00	\$150,00	5
Archivador	7	\$74,90	\$524,30	5
Librera	1	\$85,00	\$85,00	5
<b>Total</b>			<b>\$5.477,30</b>	

Fuente: Investigación propia.

## **2. Inversiones Fijas Intangibles**

Son todos los rubros no materiales, que no están sujetos a amortización dentro de proyecto.

### **a. Investigación y Estudios Previos**

Incluye gastos relacionados a la evaluación del proyecto, desde el origen de la idea hasta la iniciación de la ejecución del proyecto, que se establece como rubro que involucra los costos de realizar el estudio completo de factibilidad.



Tabla 240: Tabla de inversión en investigación y estudios previos.

MATERIALES				
RECURSO	CONSUMO	COSTO	PERIODO	TOTAL
Papel (resmas)	20	\$4,25	3	\$85,00
Fotocopias (pag.)	100	\$0,03	3	\$3,00
Tinta de Impresora	3	\$10,00	3	\$30,00
Impresora	1	\$40,00	3	\$40,00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>\$158,00</b>
MANO DE OBRA				
RECURSO	CONSUMO	COSTO	PERIODO	TOTAL
Analistas	3	\$300,00	3	<b>\$2.700,00</b>
<b>SUB TOTAL</b>				
OTROS GASTOS				
RECURSO	CONSUMO	COSTO	PERIODO	TOTAL
Teléfono		\$20,00	3	\$60,00
Gasolina		\$15,00	3	\$45,00
Energía Eléctrica		\$10,00	3	\$30,00
Uso de Internet		\$40,00	3	\$120,00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>\$255,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$3.113,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### b. Gastos de Organización Legal

Incluye todos los gastos derivados de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para legalizar una empresa, para desenvolverse en sus actividades legalmente. Se incluye en este rubro los gastos legales, notariales y los impuestos asignados en la formación de la empresa.

Los costos requeridos para la legalización, comprenden los honorarios que se deben pagar a los abogados, trámites de registro de marcas, trámites de solvencia e inscripción en alcaldía, entre otros.

Tabla 241: Inversión en gastos de organización legal.

Rubro	Costo
Registro de Sociedad CNR	\$60.00
Registro de Marca CNR	\$57.00
Obtención del NIT	\$0.23
Matrícula del establecimiento	\$108.57
Inscripción del producto en la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA) del MAG	\$141.25
Extension de certificados de Libre Venta	\$31.08
Análisis de Laboratorio	\$140.84
Gastos notariales	\$500.00
Capacitación a proveedores	\$264.45
Capacitación empleados	\$92.10
<b>TOTAL</b>	<b>\$1,395.52</b>

Fuente: Elaboración propia.

### c. Administración del proyecto

Comprenden los gastos del período en que se inicia la ejecución del proyecto hasta la instalación y normal funcionamiento del proceso de producción. Incluyen sueldos de personal, capacitación, entrenamiento, otros.

Los costos de administración para el proyecto, se manejan en 2 rubros:

- Costos destinados a la implantación del proyecto.
- Costos destinados al pago del personal.

Tabla 242: Tabla de inversión en administración del proyecto.

DESCRIPCION	SALARIO (\$) Mensual	Meses	SALARIO TOTAL (\$)
Gerente del Proyecto	\$1.200,00	3	\$3.600,00
Encargado Administrativo	\$700,00	3	\$2.100,00
Encargado Operativo	\$700,00	3	\$2.100,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$7.800,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### d. Puesta en Marcha

Comprende los rubros necesarios para producir, desde materia prima en el área operativa hasta el momento en que se alcanza el producto con la calidad requerida. Se refiere a los costos que están directamente relacionados con la prueba piloto y el buen funcionamiento de la empresa. Los gastos de la puesta en marcha involucran los desembolsos que se requieren para cubrir los gastos fijos y los consumos de mano de obra, materiales y otros, durante las pruebas y ajustes de la maquinaria y equipo.

Tabla 243: Tabla de inversión en la puesta en marcha.

PUESTO	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL	COSTO
Gerencia General	1	\$1.200,00	\$1.200,00	\$285,71
Jefe de Producción	1	\$800,00	\$800,00	\$190,48
Jefe de Comercialización y Mercadeo	1	\$800,00	\$800,00	\$190,48
Encargado de Calidad, Medio Ambiente y	1	\$600,00	\$600,00	\$142,86
Encargado de Recursos Humanos	1	\$600,00	\$600,00	\$142,86
Vendedor (Asesor técnico agrónomo)	1	\$400,00	\$400,00	\$95,24
Técnico de Calidad (Laboratorio)	1	\$350,00	\$350,00	\$83,33
Mantenimiento	1	\$350,00	\$350,00	\$83,33
Operarios	2	\$250,00	\$500,00	\$119,05
Vigilante	2	\$200,00	\$400,00	\$95,24
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>		<b>\$6.000,00</b>	<b>\$1.428,57</b>

INSUMOS	UNID.	Cantidad	Cantidad	COSTO	COSTO
Envase litro (48/paquete)	Unidades	470	111,90	\$0,10	\$10,78
Envase galón (21/paquete)	Unidades	40	9,52	\$0,24	\$2,33

Bolsas 1kg (2000/caja)	Unidades	1657	394,52	\$0,01	\$4,17
Bolsas 5kg (1000/caja)	Unidades	119	28,33	\$0,05	\$1,50
Bolsas 25kg (500/caja)	Unidades	10	2,38	\$0,26	\$0,63
Rollo de viñeta (Rollo)	Rollo	1	0,24	\$0,00	\$0,00
Cajas para aceite (24/paquete)	Unidades	39,375	9,38	\$0,38	\$3,57
Cajas para torta (24/paquete)	Unidades	100,08	23,83	\$0,42	\$10,04
Rollo de cinta (Rollo)	Rollo	2	0,48	\$7,00	\$3,33
Tapon para litro (4000/caja)	Unidades	470	111,90	\$0,01	\$1,30
Tapon para galon (3000/caja)	Unidades	40	9,52	\$0,01	\$0,13
Fruto de Nim (saco)	Kg	285,13	67,89	\$11,82	\$802,22
<b>TOTAL</b>					<b>\$840,01</b>

Otros	Unidad	Cantidad	Cantidad	Costo
Agua (\$4.43/mes)	m3	13,44	3,20	\$1,05
<b>Total</b>				<b>\$1,05</b>

Fuente: Elaboración propia.

La puesta en marcha tendrá una duración de 12 días.

Tabla 244: Resumen de Costos para la Administración del Proyecto

Rubro	Monto
Gastos de Organización legal	<b>\$1,395.52</b>
Salario del personal para la Administración del Proyecto	<b>\$7,800,00</b>
Puesta en Marcha	<b>\$2,269.63</b>
<i>Mano de Obra directa e indirecta</i>	\$1,428.57
<i>Materia Prima y Materiales</i>	\$840.01
<i>Consumo de Agua</i>	\$1.05
<b>TOTAL</b>	<b>\$11,465.15</b>

### e. Imprevistos

Se establece un rubro de imprevistos para considerar los probables ajustes en la inversión. Para el proyecto se ha previsto establecer el 5% del monto total de la inversión.

Esto es: **\$6,470.05**

### 13.1.2. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo lo constituyen todos aquellos recursos necesarios para comenzar a operar formalmente. Es decir, es aquel monto destinado para adquirir la materia prima y los materiales involucrados en el proceso, asegurar el salario de los empleados por un tiempo establecido, se posee caja y efectivo para realizar las transacciones y por los imprevistos que puedan darse al inicio de operaciones, lo anterior considerando que es una planta totalmente nueva y

que requerirá de recursos económicos para poder atender sus actividades de producción, operación y administración, además incluye el valor del capital en inventario de producto terminado, cuentas por cobrar, una vez que la planta este operando con normalidad.

Para el cálculo de capital de trabajo se utiliza El método de **déficit acumulado máximo**, que consiste en determinar el máximo déficit que se produce entre la ocurrencia de los egresos y los ingresos. Considera la posibilidad real de que durante el periodo de desfase se produzcan tanto estacionalidades en la producción como ingresos que permitan financiar parte de los egresos proyectados.<sup>8</sup>

Para poder calcular el capital de trabajo con el método de déficit acumulado máximo se utilizan datos calculados en el apartado 13.2 ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE COSTOS

Para calcular el monto al cual asciende el capital de trabajo, se deben de considerar los siguientes aspectos:

- La política de inventario de materia prima.
- La política de inventario de producto terminado.
- La política de crédito del producto terminado en venta.
- Pago de salarios.

Un punto importante a aclarar es que la producción del insecticida se realiza solamente en los meses en que se cosecha mayormente el fruto de Nim, por lo que se considera la compra de materia prima solo para dicho periodo (mayo-agosto).

En general se toma en cuenta todas las entradas y salidas de efectivo proyectadas siendo el menor valor del saldo acumulado de caja el valor del capital de trabajo.

A continuación se presentan las entradas y salidas de efectivo proyectadas para la planta:

---

<sup>8</sup> Preparación y Evaluación de proyectos, Segunda edición pág. 210

Tabla 245: Cálculo de capital de trabajo (2009).

ORIGEN DE FONDOS	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<b>Ingresos por inversión</b>								
Aporte propio y de terceros	\$135,871.09							
Capital de trabajo								
<b>Ingresos operacionales</b>								
Ingresos por ventas			\$17,739.03	\$17,704.52	\$5,362.38	\$14,444.88	\$14,299.15	\$2,965.71
<b>INGRESOS TOTALES</b>	\$135,871.09	\$0.00	\$17,739.03	\$17,704.52	\$5,362.38	\$14,444.88	\$14,299.15	\$2,965.71
Ingresos acumulados	\$135,871.09	\$135,871.09	\$153,610.12	\$171,314.63	\$176,677.01	\$191,121.90	\$205,421.05	\$208,386.76
<b>APLICACIÓN DE FONDOS</b>								
<b>Egresos por inversión</b>								
Inversión total en activos	\$134,602.81							
<b>Egresos por costo de ventas</b>								
<b>Producción</b>	\$9,185.71	\$5,058.88	\$5,247.97	\$4,904.26				
<b>Administración</b>	\$3,799.54	\$3,139.21	\$3,138.99	\$3,140.21	\$3,165.70	\$3,165.70	\$3,225.70	\$3,165.70
<b>Comercialización</b>	\$2,872.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$2,872.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$2,172.24
<b>Egresos por gastos financieros</b>								
Amortización de intereses	\$510.55	\$502.76	\$494.95	\$487.12	\$479.26	\$471.38	\$463.48	\$455.55
<b>Egresos por pasivos por pagar</b>								
Amortización de capital	\$2,624.79	\$2,632.58	\$2,640.39	\$2,648.22	\$2,656.08	\$2,663.96	\$2,671.86	\$2,679.79
<b>Egresos fiscales</b>								
<b>Reserva legal</b>	\$193.91	\$193.91	\$193.91	\$193.91	\$193.91	\$193.91	\$193.91	\$193.91
Impuesto sobre la renta								5152.414898
<b>EGRESOS TOTALES</b>	\$153,789.89	\$13,457.92	\$13,646.79	\$14,246.30	\$8,425.53	\$8,425.53	\$8,485.53	\$13,819.61
<b>Egresos acumulados</b>	\$153,789.89	167,247.81	180,894.59	195,140.89	203,566.42	211,991.95	220,477.48	234,297.09
<b>Saldo de caja acumulado</b>	(\$17,918.80)	(\$31,376.72)	(\$27,284.48)	(\$23,826.26)	(\$26,889.41)	(\$20,870.05)	(\$15,056.43)	(\$25,910.33)

Tabla 246: Cálculo de capital de trabajo (2010).

ORIGEN DE FONDOS	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<b>Ingresos por inversión</b>												
Aporte propio y de terceros												
Capital de trabajo												
<b>Ingresos operacionales</b>												
Ingresos por ventas	\$3,265.96	\$3,265.96	\$2,953.45	\$3,027.56	\$3,027.56	\$3,027.56	\$37,485.75	\$37,412.82	\$11,331.67	\$30,524.64	\$30,216.67	\$6,267.08
<b>INGRESOS TOTALES</b>	\$3,265.96	\$3,265.96	\$2,953.45	\$3,027.56	\$3,027.56	\$3,027.56	\$37,485.75	\$37,412.82	\$11,331.67	\$30,524.64	\$30,216.67	\$6,267.08
Ingresos acumulados	\$211,652.72	\$214,918.68	\$217,872.12	\$220,899.68	\$223,927.25	\$226,954.81	\$264,440.56	\$301,853.38	\$313,185.05	\$343,709.69	\$373,926.36	\$380,193.43
<b>APLICACIÓN DE FONDOS</b>												
<b>Egresos por inversión</b>												
Inversión total en activos												
<b>Egresos por costo de ventas</b>												
<b>Producción</b>					\$7,018.60	\$7,050.95	\$6,377.41	\$6,905.48				
<b>Administración</b>	\$3,165.70	\$3,165.70	\$3,165.70	\$3,165.70	\$3,810.97	\$3,150.40	\$3,150.11	\$3,152.69	\$3,175.95	\$3,175.95	\$3,235.95	\$3,175.95
<b>Comercialización</b>	\$1,930.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$2,872.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$2,872.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$1,930.58	\$2,172.24
<b>Egresos por gastos financieros</b>												
Amortización de intereses	\$447.60	\$439.63	\$431.63	\$423.61	\$415.57	\$407.50	\$399.41	\$391.29	\$383.15	\$374.98	\$366.79	\$358.58
<b>Egresos por pasivos por pagar</b>												
Amortización de capital	\$2,687.74	\$2,695.71	\$2,703.71	\$2,711.73	\$2,719.77	\$2,727.84	\$2,735.94	\$2,744.05	\$2,752.19	\$2,760.36	\$2,768.55	\$2,776.76
<b>Egresos fiscales</b>												
<b>Reserva legal</b>	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82	\$516.82
Impuesto sobre la renta												20598.9451
<b>EGRESOS TOTALES</b>	\$8,748.44	\$8,748.44	\$8,748.44	\$8,748.44	\$17,354.31	\$15,784.09	\$15,110.27	\$16,582.90	\$8,758.69	\$8,758.69	\$8,818.69	\$29,599.30
<b>Egresos acumulados</b>	243,045.53	251,793.97	260,542.41	269,290.85	286,645.15	302,429.24	317,539.51	334,122.42	342,881.10	351,639.79	360,458.48	390,057.78
<b>Saldo de caja acumulado</b>	(\$31,392.81)	(\$36,875.29)	(\$42,670.28)	(\$48,391.16)	(\$62,717.91)	(\$75,474.44)	(\$53,098.95)	(\$32,269.04)	(\$29,696.05)	(\$7,930.11)	\$13,467.87	(\$9,864.35)

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse en las tablas anteriores, el menor saldo de caja acumulado se da en el mes de junio de 2010 **y representa el Capital de trabajo sin imprevistos (\$75,474.44)**, y por tanto es la cantidad de capital de trabajo necesaria para que no haya falta de efectivo, y considerando un 5% de imprevistos, el capital de trabajo es de \$79,248.16

Tabla 247: CUADRO RESUMEN DE INVERSIONES

Rubro	Inversión
<b>Inversión Fija Tangible</b>	
Terreno	\$2.183,13
Obra civil	\$59,573.50
Maquinaria, equipo y accesorios	\$37.002,82
Equipo de manejo de materiales y producto	\$10.586,13
Mobiliario y equipo de oficina	\$5.477,30
<b>Sub total 1</b>	<b>\$113.683,99</b>
<b>Inversión Fija Intangible</b>	
Estudios previos	\$3,113.00
Gastos de Organización	\$1,395.52
Administración del Proyecto	\$7,800.00
Puesta en marcha	\$2,269.64
<b>Sub total 2</b>	<b>\$14,578.16</b>
<b>Subtotal 3</b>	<b>\$129,401.04</b>
<b>Imprevistos (5%)</b>	<b>\$6,470.05</b>
Capital de trabajo	<b>\$79,248.16</b>
<b>Total</b>	<b>\$215,119.25</b>

Fuente: Elaboración propia

### 13.2. ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE COSTOS

Los sistemas pre-calculados realizan el cálculo de costos de forma anticipada a la producción, lo que facilita la toma de decisiones.

Inicialmente, se parte de la estimación de costos para estimar el costo del producto, posteriormente, conociendo los costos reales se hace uso del costeo estándar para establecer el costo del mismo.

De acuerdo al diseño del proyecto, el proceso de fabricación se realiza de forma constante, teniendo metas de producción y de ventas ya establecidas.

Para que un sistema pre-calculado de costos funcione, es necesario conocer:

- El producto
- El proceso productivo

- El manejo de materiales
- Costos de materia prima y mano de obra

## **SISTEMA CONTABLE DE COSTOS**

Los sistemas contables de costos son el sistema por ordenes de trabajo y el sistema por procesos, el establecimiento de dicho sistema contable depende en gran parte del sistema de producción a utilizar, por proceso o por ordenes de trabajo, para este proyecto se requiere del producción por proceso, de igual forma el sistema de costos a utilizar es el sistema de costos por proceso.

Los costos estándar se establecen con estimación científica y apoyo de estudios de ingeniería, por lo tanto constituyen el modelo (o estándar) exacto, de lo que el costo “debe ser” si la operación se efectúa con eficiencia.- Cuando no existe tal detalle, es sólo un costo estimado.

**Determinación de estándares.-** El costo estándar es el producto de la combinación de dos factores: *cantidad y precio*.

– **Estándar de cantidad de materiales:** está a cargo de los ingenieros de producción y el depto. técnico, quienes fijan la clase, cantidad y calidad de materiales que integran el producto. Mediante ensayos de laboratorio se comprobará la eficiencia de las MP, debiendo considerar pérdidas inevitables como evaporación, desperdicios, adherencia en matrices, etc.

– **Estándar de precio de materiales:** se basa en estudios del mercado de proveedores y debe corresponder al precio más conveniente según condiciones de calidad, prontitud de entrega, costo de transporte, descuentos por compra, etc. El precio de los materiales está sujeto a variaciones que la empresa debe prever en lo posible, revisando periódicamente el estándar.

– **Estándar de cantidad de MO:** corresponde al tiempo que demoran los trabajadores en las operaciones de producción. El estándar se fija mediante un estudio de tiempo y movimiento, que refleje el tiempo más eficiente de desarrollo para cada operación, y considerando demoras e interrupciones que sean inevitables. (Se obtiene así un estándar práctico y objetivo).

– **Estándar de precio de mano de obra:** corresponde al valor de las remuneraciones mas Leyes Sociales que devenga el trabajador por unidad (unidad de tiempo, producto, etc).- Si estos son variables, se debe usar un promedio de lo pagado en cada uno de los distintos oficios.



**-Estándares de gastos de fabricación:** se determina estableciendo la tasa que resulta al dividir los gtos.de fab. presupuestados, por el nivel de producción estándar (o capacidad estándar).

El criterio de costeo es establecido por las normas contables profesionales

El método de contabilidad de costo se define a partir del modelo de empresa

El tipo de costo se define a través de una decisión interna alternativa

### **13.2.1. COSTEO POR ABSORCIÓN ESTIMADO**

El sistema de costos aplicado es a través de la estructura de costos por absorción específicamente por procesos y del tipo estimado; el cual es estimado por ser un producto nuevo donde aun para el proceso diseñado no se tienen comprobados los costos.

Se utiliza el costeo por absorción debido a que mediante este método se hace llegar en forma definitiva al costo del producto, todos los valores incurridos en la función productiva, ya sea que se relacionen en forma directa o indirecta con él.

Aquí se cargan todos los costos a la producción, excepto aquellos aplicables a los gastos de venta, generales y administrativos; por lo tanto, el costo de los productos manufacturados incluye costos de depreciación, seguros, impuestos, y los demás costos indirectos de fabricación fijos además de los materiales directos, mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación variables.

A manera de comparación, en el costeo directo se consideran como costos del producto las materias primas, la mano de obra directa, y la parte variable de los gastos generales de fábrica. En cambio, en el sistema por absorción, se busca además una manera satisfactoria para repartir los gastos fijos de fábrica, y de esta manera decimos que todos los gastos de fábrica son absorbidos por las unidades producidas.

Para el calculo de costo en mano de obra se toma en cuenta que el pago del ISSS que corresponde al patrono es del 7.5%<sup>9</sup>, AFP del 6.75%<sup>10</sup>, las vacaciones de 15 días pagadas en un 30% y el aguinaldo del salario de 10 días de trabajo<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> LEY DEL SEGURO SOCIAL, Art. 29

<sup>10</sup> ADMINISTRADORA DE FONDO DE PENSIONES (AFPS), Art. 16

<sup>11</sup> CODIGO DE TRABAJO, Art. 177 y Art. 198

### 13.2.2. ESTABLECIMIENTO DEL MÉTODO CONTABLE

**El marco conceptual de las NIRF's (Normas de Información Financiera): Los axiomas de la contabilidad<sup>12</sup>.**

**Las NIRF nos refieren de manera específica a dos hipótesis fundamentales.** La primera hipótesis fundamental de la contabilidad está relacionada con la selección de la base contable, dado que en el mundo empresarial la mayor parte de las transacciones de negocio son a crédito, las NIRF adoptan la Base Acumulativa:

- ✓ **La base de acumulación o devengo.** La medición de los recursos y las obligaciones económicas se realiza cuando ocurren los cambios, sin esperar a que se realicen los cobros (ingresos) o pagos (gastos) de dinero. **El método base del sistema contable en El Salvador es el acumulativo.** Las entidades presuponen una existencia continua y, por tanto, la vida de la empresa se divide en períodos iguales. En ese sentido, la evaluación de las actividades específicas en cada período se complica por varios factores, como la producción continua, el crédito, los activos a largo plazo y la superposición de ciclos de actividades al ciclo contable. Esto se debe a que los recursos y las obligaciones distintos al dinero cambian, según se vaya cobrando o pagando en efectivo, en los distintos períodos. Así las cosas, para establecer los resultados y medir la situación financiera en cada período, es necesario que dichos cambios se registren. Por consiguiente, la acumulación consiste en medir los recursos y las obligaciones económicas cuando ocurren los cambios, independientemente de que se efectúen o no ingresos o pagos en efectivo.

La segunda hipótesis, es sencillamente esencial, las empresas deben ofrecer la perspectiva de continuar operando regularmente en el futuro, este es uno de los axiomas o conceptos fundamentales de la contabilidad:

- ✓ **El negocio en marcha.** “Los estados financieros se preparan normalmente sobre la base de que la empresa está en funcionamiento y

---

<sup>12</sup> Curso de Contabilidad basado en el contenido del Capítulo 2 del libro. Contabilidad Financiera 1 Tercera Edición Manuel de Jesús Fornos Gómez©2003. Talleres Gráficos Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, El Salvador.

continuará sus actividades de operación dentro del futuro previsible” (MC 23). En otras palabras sobre la presunción de la existencia permanente o continúa de la entidad.

**Otros axiomas implícitos en las NIRF y que son empleados frecuentemente en razonamientos contables son:**

- ✓ **Entidad contable.** Una entidad es una organización o parte de una organización que se distingue de otras organizaciones y personas porque constituye una unidad económica diferente, es decir, tiene una identidad separada diferente de cualquier otra unidad económica. El axioma de entidad se ve reflejado en nuestra legislación, según la cual las sociedades “gozan de personalidad jurídica, dentro de los límites que impone su finalidad, y se consideran independientes de los socios que las integran” (Art. 17 Código de Comercio-Com.).
- ✓ **Medición económica.** Las transacciones efectuadas por las unidades económicas o entidades deben ser identificables, separables y mensurables (Cuantificables). La contabilidad mide los recursos (activos) y las obligaciones (pasivos) económicas de las empresas y sus cambios, y destaca sólo las actividades económicas que pueden ser cuantificadas.
- ✓ **Medición en términos de dinero.** Las transacciones efectuadas por las unidades económicas o entidades deben expresarse en función de un medio común de intercambio. Los recursos (activos), las obligaciones económicas (pasivos) y sus cambios deben expresarse en unidades monetarias. Nuestra ley regula el axioma de Medición en términos de dinero al establecer que “Las cuentas se asentarán en Colones o en Dólares de los Estados Unidos de América” (Art. 435 Com.)
- ✓ **Período.** La vida de la empresa se divide en períodos similares, con el objetivo de conocer los resultados y la posición financiera de la entidad, independientemente de la continuidad de la misma. Nuestra legislación reconoce el axioma de período al establecer que “el comerciante deberá establecer, al cierre de cada ejercicio fiscal [período] la situación económica de su empresa, la cual mostrará a través del balance general y el estado de pérdidas y ganancias... Certificados por contador público autorizado; el balance se inscribirá en el Registro de Comercio para que surta efectos frente a un tercero. Sin su inscripción, no se hará fe” (Art. 441 Com.)
- ✓ **Estimaciones.** Para medir la actividad económica de las entidades, los recursos deben distribuirse entre los períodos y/o actividades que abarcan por medio de bases estimadas. Nuevamente vayamos a nuestra legislación: “Para la estimación de los diversos elementos del activo se

observarán las reglas que dicte el Consejo de Vigilancia de la Profesión de la Contaduría Pública y Auditoría, y en su defecto las Normas Internacionales de Contabilidad” (Art. 444 Com.).

- ✓ **Importancia relativa.** Característica que poseen algunas transacciones, eventos o partidas, según la cual debe hacerse una exposición clara de las mismas en los estados financieros bajo subtítulos marginales, en notas explicativas a los estados financieros o en el dictamen de auditoría (Revelación suficiente), debido a que su inclusión u omisión influye en la toma de decisiones de los distintos usuarios. La importancia es relativa dado que depende del juicio de valor del contador, es decir la selección, aprobación o preferencia personal del contador en función de su buen criterio, experiencia profesional y la lógica o el sentido común; considerando factores como el tamaño relativo y las características generales de la transacción o partida que se trate, las responsabilidades asumidas por la alta gerencia, lo establecido en el régimen jurídico local, resoluciones de la junta directiva, los principios generalmente aceptados, las Normas Internacionales de Contabilidad u otros. Las transacciones o partidas sin importancia se incluyen dentro de otras partidas. Los estados financieros deben contener sólo información importante para las entidades.
- ✓ Por lo tanto dadas las implicaciones legales y el esquema del marco conceptual de las Normas de Información Financiera el Método contable a utilizar por la empresa NEEM-ORGANIC DE RL. Será el método contable base acumulación.

### 13.3. ESTABLECIMIENTO DE COSTOS

#### 13.3.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN

##### 11.1.1.1 Mano de obra directa

Los requerimientos de mano de obra directa, se obtienen del balance de línea, dentro de los costos, se incluyen todas las prestaciones que exige el código de trabajo: vacaciones, aguinaldo, ISSS y AFP´s.

Tabla 248: Tabla de costos de mano de obra directa (2009-2013).

Año	Puesto	No de Empleados	Salario Mensual	Salario Diario	Salario Anual	Vacaciones anuales	Salario Anual devengado	ISSS	AFP	Aguinaldo	Costo Total (Anual) INDIVIDUAL	Costo mensual INDIVIDUAL	Costo mensual tota	Costo Anual total
2009	producción	2	\$250,00	\$8,33	\$1.000,00	\$37,50	\$1.037,50	\$77,81	\$70,03	\$83,33	\$1.268,68	\$317,17	\$634,34	\$2.537,35
2010	producción	4	\$250,00	\$8,33	\$1.000,00	\$37,50	\$1.037,50	\$77,81	\$70,03	\$83,33	\$1.268,68	\$317,17	\$1.268,68	\$5.074,71
2011	producción	6	\$250,00	\$8,33	\$1.000,00	\$37,50	\$1.037,50	\$77,81	\$70,03	\$83,33	\$1.268,68	\$317,17	\$1.903,02	\$7.612,06
2012	producción	11	\$250,00	\$8,33	\$1.000,00	\$37,50	\$1.037,50	\$77,81	\$70,03	\$83,33	\$1.268,68	\$317,17	\$3.488,86	\$13.955,45
2013	producción	11	\$250,00	\$8,33	\$1.000,00	\$37,50	\$1.037,50	\$77,81	\$70,03	\$83,33	\$1.268,68	\$317,17	\$3.488,86	\$13.955,45

Fuente: Elaboración propia

##### 11.1.1.2 Materia prima

La materia prima utilizada en la fabricación de insecticidas es el fruto de Nim.

Tabla 249: Tabla de costos de materia prima (2009-2013).

AÑO	Costo
2009	\$5,914.98
2010	\$8,640.17
2011	\$12,480.99
2012	\$18,147.23
2013	\$18,185.23
<b>Total</b>	<b>\$63,368.60</b>

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.3 Mano de obra indirecta

Tabla 250: Tabla de costos de mano de obra indirecta.

Puesto	No de Empleados	Salario Mensual	Salario Diario	Salario Anual	Vacaciones anuales	Salario Anual devengado	ISSS	AFP	Aguinaldo	Costo Total (Anual)	Costo mensual
Jefe de Producción	1	\$800,00	\$26,67	\$3.200,00	\$120,00	\$3.320,00	\$249,00	\$224,10	\$266,67	\$4.059,77	\$1.014,94
Técnico de Calidad (Laboratorio)	1	\$350,00	\$11,67	\$1.400,00	\$52,50	\$1.452,50	\$108,94	\$98,04	\$116,67	\$1.776,15	\$444,04
Mantenimiento	1	\$350,00	\$11,67	\$1.400,00	\$52,50	\$1.452,50	\$108,94	\$98,04	\$116,67	\$1.776,15	\$444,04
Recursos humanos	1	\$350,00	\$11,67	\$1.400,00	\$52,50	\$1.452,50	\$108,94	\$98,04	\$116,67	\$1.776,15	\$444,04
<b>TOTAL</b>										<b>\$7.612,06</b>	<b>\$1.903,02</b>

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.4 Materiales indirectos

Los materiales indirectos de fabricación son aquellos que se consideran auxiliares para la fabricación del producto, y forman parte del producto en sí.

Tabla 251: Tabla de costos de materiales indirectos (2009-2013).

AÑO	2009		2010		2011		2012		2013		
Materiales	COSTO	GASTO	COSTO	GASTO	COSTO	GASTO	COSTO	GASTO	COSTO	GASTO	VALOR INVENTARIO
Envase litro (48/paquete)	\$377,73	\$324,57	\$717,34	\$589,25	\$1.239,56	\$1.122,03	\$1.707,29	\$1.818,76	\$1.710,87	\$1.391,18	\$507,00
Envase galón (21/paquete)	\$133,98	\$103,05	\$157,20	\$180,81	\$377,47	\$314,69	\$694,81	\$570,36	\$464,18	\$506,43	\$152,31
Bolsas 1kg (2000/caja)	\$209,41	\$116,93	\$277,52	\$221,06	\$363,84	\$418,76	\$946,94	\$783,68	\$948,93	\$1.203,13	\$3,09
Bolsas 5kg (1000/caja)	\$716,87	\$28,59	\$0,00	\$58,20	\$0,00	\$123,50	\$0,00	\$252,42	\$0,00	\$254,16	\$0,00
Bolsas 25kg (500/caja)	\$346,85	\$13,28	\$0,00	\$27,03	\$0,00	\$57,36	\$0,00	\$117,25	\$0,00	\$131,92	\$0,00
Rollo de viñeta (Rollo)	\$1.022,55	\$40,36	\$0,00	\$82,16	\$0,00	\$174,34	\$0,00	\$356,35	\$0,00	\$369,31	\$0,00
Cajas para aceite (24/paquete)	\$238,08	\$92,76	\$297,99	\$185,56	\$400,68	\$360,45	\$533,33	\$666,77	\$534,45	\$641,49	\$57,49
Cajas para torta (24/paquete)	\$305,10	\$238,75	\$402,93	\$459,66	\$1.094,85	\$905,25	\$2.238,77	\$1.780,60	\$1.474,91	\$1.030,42	\$1.101,87
Rollo de cinta (Rollo)	\$117,55	\$4,08	\$0,00	\$8,30	\$0,00	\$17,60	\$0,00	\$35,98	\$0,00	\$51,59	\$0,00

Tapón para litro (4000/caja)	\$639,35	\$25,27	\$0,00	\$51,44	\$0,00	\$109,16	\$0,00	\$223,12	\$0,00	\$230,36	\$0,00
Tapón para galón (1500/caja)	\$208,55	\$3,74	\$0,00	\$7,62	\$0,00	\$16,17	\$0,00	\$33,04	\$0,00	\$147,97	\$0,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$9.223,01</b>	<b>\$5.893,35</b>	<b>\$9.040,69</b>	<b>\$5.722,14</b>	<b>\$13.819,69</b>	<b>\$10.640,34</b>	<b>\$21.262,80</b>	<b>\$18.601,62</b>	<b>\$20.306,69</b>	<b>\$16.903,09</b>	<b>\$3.403,60</b>

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.5 Consumo de Agua

El costo del agua para el área de producción es el siguiente:

Tabla 252: Tabla de costos de consumo de agua (2009-2013).

Año	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
2009	\$5,01	\$5,35	\$5,57	\$4,34	\$20,27
2010	\$13,14	\$13,71	\$14,00	\$11,43	\$52,28
2011	\$41,04	\$37,62	\$40,18	\$36,76	\$155,59
2012	\$111,20	\$108,88	\$111,20	\$104,25	\$435,54
2013	\$111,80	\$104,81	\$116,45	\$102,48	\$435,54

Fuente: Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).

### 11.1.1.6 Consumo de Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica para producción es el siguiente:

Tabla 253: Tabla de costos de consumo de energía eléctrica (2009-2013).

AÑO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
2009	\$160,21	\$160,21	\$160,21	\$160,21	\$640,85
2010	\$191,25	\$191,25	\$191,25	\$191,25	\$764,98
2011	\$266,90	\$266,90	\$266,90	\$266,90	\$1.067,58
2012	\$409,55	\$409,55	\$409,55	\$409,55	\$1.638,22
2013	\$409,55	\$409,55	\$409,55	\$409,55	\$1.638,22

Fuente: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET).

### 11.1.1.7 Mantenimiento

Tabla 254: Tabla de costos de mantenimiento (2009-2013).

AÑO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
2009	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$200,00
2010	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$200,00
2011	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$200,00
2012	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$200,00
2013	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$200,00

Fuente: Investigación propia

### 11.1.1.8 Depreciación de maquinaria y equipo

Tabla 255: Tabla de costos de depreciación de maquinaria y equipo (2009-2013).

AÑO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
2009	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$1.110,08
2010	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$1.110,08
2011	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$1.110,08
2012	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$1.110,08
2013	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$277,52	\$1.110,08

Fuente: Elaboración propia

La Depreciación es por desgaste y se calculó por el método de la línea recta. La depreciación se calcula con el objeto de recuperar la inversión hecha en maquinaria y equipo del área de Producción.



### 11.1.1.9 Alquiler de montacargas

Debido al peso y volumen de materia prima se hace necesario utilizar un montacargas a partir del tercer año de producción, para lo cual los costos de alquiler son \$60.00 diarios:

Tabla 256: Tabla de costos de alquiler de montacargas (2011-2013).

AÑO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
2011	\$1.365,00	\$1.365,00	\$1.365,00	\$1.365,00	\$5.460,00
2012	\$1.410,00	\$1.410,00	\$1.410,00	\$1.410,00	\$5.640,00
2013	\$1.402,50	\$1.402,50	\$1.402,50	\$1.402,50	\$5.610,00

Fuente: Investigación propia

## 13.3.2. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

### 11.1.1.10 Mano de obra

Dentro de estos costos se consideran todas las personas relacionados a la administración de la planta, excepto el personal de Producción y Ventas, para la determinación de los sueldos se toman las mismas consideraciones expuestas para el personal de Producción.

Tabla 257: Tabla de costos de mano de obra de administración.

Puesto	No de	Salario	Salario	Salario	Vacaciones	Salario	ISSS	AFP	Aguinaldo	Costo Total
Gerencia General	1	\$800,00	\$26,67	\$9.600,00	\$120,00	\$9.720,00	\$729,00	\$656,10	\$266,67	\$11.371,77
Encargado de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial	1	\$550,00	\$18,33	\$6.600,00	\$82,50	\$6.682,50	\$501,19	\$451,07	\$183,33	\$7.818,09
Encargado de Recursos	1	\$550,00	\$18,33	\$6.600,00	\$82,50	\$6.682,50	\$501,19	\$451,07	\$183,33	\$7.818,09
Vigilante	2	\$200,00	\$6,67	\$800,00	\$30,00	\$1.660,00	\$124,50	\$112,05	\$66,67	\$1.963,22

Fuente: Elaboración propia

\* El encargado de recursos humanos se incluye hasta el tercer año de trabajo (mayo de 2011)

### 11.1.1.11 Insumos y Servicios Auxiliares

El costo de agua proyectado para el área de administración es el siguiente:

Tabla 258: Tabla de costos de consumo de agua en administración (2009-2013).

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL ANUAL
2009					\$2,45	\$2,11	\$1,89	\$3,12	\$2,39	\$2,39	\$2,39	\$2,39	\$19,14
2010	\$2,39	\$2,39	\$2,39	\$2,39	\$6,12	\$5,54	\$5,26	\$7,83	\$4,88	\$4,88	\$4,88	\$4,88	\$53,85
2011	\$4,88	\$4,88	\$4,88	\$4,88	\$16,29	\$19,71	\$17,15	\$20,57	\$10,37	\$10,37	\$10,37	\$10,37	\$134,75
2012	\$10,37	\$10,37	\$10,37	\$10,37	\$49,23	\$51,55	\$49,23	\$56,18	\$29,48	\$29,48	\$29,48	\$29,48	\$365,61
2013	\$29,48	\$29,48	\$29,48	\$29,48	\$48,63	\$55,62	\$43,98	\$57,95	\$29,48	\$29,48	\$29,48	\$29,48	\$442,05
2014	\$29,48	\$29,48	\$29,48	\$29,48									

Fuente: Elaboración propia

El Costo de la energía eléctrica por mes es el siguiente:

Tabla 259: Tabla de costos de consumo de energía eléctrica de administración (2009-2013).

	2009			2010			2011			2012			2013		
	Cantidad	MAYO - AGOSTO	SEPTIEMBRE - ABRIL	Cantidad	MAYO - AGOSTO	SEPTIEMBRE ABRIL	Cantidad	MAYO - AGOSTO	SEPTIEMBRE ABRIL	Cantidad	MAYO - AGOSTO	SEPTIEMBRE ABRIL	Cantidad	MAYO - AGOSTO	SEPTIEMBRE ABRIL
ADMINISTRACIÓN	257,24	\$40,05	\$66,26	316,81	\$47,81	\$74,02	462,04	\$66,72	\$92,94	735,90	\$102,39	\$128,60	735,90	\$102,39	\$128,60

Fuente: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET).

## Papelería y otros

Tabla 260: Tabla de costos de papelería y otros.

Rubro	Cantidad Anual	Precio Unitario	Costo Mensual	Costo Total
Resma de papel (500 hojas)	60	\$4,25	\$21,25	\$255,00
Fólder (100 u.)	10	\$2,00	\$1,67	\$20,00
Fasteners (50 u.)	16	\$1,50	\$2,00	\$24,00
Grapas (5000 u.)	10	\$0,75	\$0,63	\$7,50
Discos en blanco (50 u.)	3	\$5,00	\$1,25	\$15,00
Lapiceros (12 u.)	10	\$1,30	\$1,08	\$13,00
<b>Total</b>			<b>\$27,88</b>	<b>\$334,50</b>

Fuente: Investigación propia

## Telefonía

Tabla 261: Tabla de costos de telefonía.

Rubro	Tarifa	Costo Mensual	Costo Anual
Consumo de telefonía fija	\$16,0100	\$16,01	\$192,12
<b>Total</b>		<b>\$16,01</b>	<b>\$192,12</b>

Fuente: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET).

### 11.1.1.12 Mantenimiento equipo de oficina

Tabla 262: Tabla de costos de mantto. de equipo de oficina.

Rubro	Costo por Mantenimientos	No de Mantenimientos por año	Costo mensual	Total
Mantenimiento de Equipo Informático	\$60,00	2	\$10,00	\$120,00
<b>Total</b>			<b>\$10,00</b>	<b>\$120,00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.13 Seguros

Tabla 263: Tabla de costos de seguro.

RUBRO	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Seguro contra incendios	\$20,00	\$240,00
Seguro contra robos	\$1,75	\$21,00
Seguro contra imprevistos	\$28,25	\$339,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$50,00</b>	<b>\$600,00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.14 Depreciación de equipo y Mobiliario de Oficina.

Tabla 264: Tabla de costos de depreciación de equipo y mobiliario de oficina.

Descripción	Cantidad	Valor de Adquisición	Monto	Vida Útil	Valor de Salvamento (c/u)	Depreciación Mensual	Depreciación Anual
Escritorio	7	\$79,00	\$553,00	5	\$7,90	\$8,30	\$99,54
Computadora	7	\$573,00	\$4.011,00	5	\$57,30	\$60,17	\$721,98
Sillas Ergonómicas	7	\$22,00	\$154,00	5	\$2,20	\$2,31	\$27,72

Mesa de Trabajo	3	\$50,00	\$150,00	5	\$5,00	\$2,25	\$27,00
Archivador	7	\$74,90	\$524,30	5	\$7,49	\$7,86	\$94,37
Librera	1	\$85,00	\$85,00	5	\$8,50	\$1,28	\$15,30
<b>Total</b>						<b>\$82,16</b>	<b>\$985,91</b>

Fuente: Elaboración propia

### 13.3.3. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

#### 11.1.1.15 Mano de obra

Se considera los salarios de Comercialización y ventas.

Tabla 265: Tabla de costos de salarios de mano de obra de comercialización.

PUESTO (MOD)	CANTIDAD	Salario Mensual	Salario Diario	Salario Anual	Vacaciones anuales	Salario Anual devengado	ISSS	AFP	Aguinaldo	Costo Total (Anual)
Vendedor	1	\$500.00	\$16.67	\$6,000.00	\$75.00	\$6,075.00	\$455.63	\$410.06	\$166.67	\$7,107.35
Vendedor 2	1	\$350.00	\$11.67	\$4,200.00	\$52.50	\$4,252.50	\$318.94	\$287.04	\$116.67	\$4,975.15

Fuente: Elaboración propia

El vendedor 2 es cargado a partir del tercer año de operación

#### 11.1.1.16 Depreciación de Equipo de Manejo PT

Tabla 266: Tabla de costos de depreciación de equipo de manejo de producto terminado.

	valor	vida útil	Valor de recuperación	Depreciación anual	Depredación mensual
Equipo de manejo de materiales y producto terminado	\$10.586,13	5	\$1.058,61	\$1.905,50	\$158,79

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.17 Servicios (Publicidad)

Tabla 267: Tabla de costos de servicios de publicidad.

PUBLICIDAD	CANTIDAD	Costo unitario	COSTO MENSUAL \$	COSTO ANUAL \$
Cuña publicitaria Radio	4	\$0,38	\$772,92	\$9.275,04
Afiches	38	\$0,50	\$19,00	\$228,00
TOTAL			\$791,92	\$9.503,04

Fuente: Elaboración propia

Costo debido a parcelas demostrativas, que se darán en los meses de mayo y agosto de cada año

Tabla 268: Tabla de costos de parcelas demostrativas.

RUBRO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Producto	\$358,43	\$716,85
Seguimiento y asesoría	\$540,00	\$1.080,00
TOTAL	\$898,43	\$1.796,85

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.18 Mantenimiento de Vehículo

Tabla 269: Tabla de costos de mantenimiento de vehículo.

RUBRO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Mantenimiento de vehículo	\$50,00	\$600,00

Fuente: Elaboración propia

### 11.1.1.19 Insumos (Combustible)

El combustible es utilizado para realizar los viajes de venta del producto y para brindar el servicio post-venta

Tabla 270: Tabla de costos de combustible.

TRANSPORTE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
VIAJES				
San Vicente	4	\$15,00	\$60,00	\$720,00
Usulután	4	\$40,00	\$160,00	\$1.920,00
Cabañas	4	\$30,00	\$120,00	\$1.440,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$340,00</b>	<b>\$4.080,00</b>

Fuente: Elaboración propia

## Resumen de costos de comercialización

Tabla 271: Tabla resumen de costos.

RUBRO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Recursos humanos	\$457,71	\$5.685,88
Publicidad	\$791,92	\$9.503,04
Distribución del producto	\$170,00	\$2.040,00
Servicio Post-Venta	\$170,00	\$2.040,00
Depreciación	\$158,79	\$1.905,50
Mantenimiento de vehículo	\$50,00	\$600,00
Parcelas demostrativas	\$898,43	\$1.796,85
<b>TOTAL</b>	<b>\$2.696,85</b>	<b>\$23.377,94</b>

Fuente: Elaboración propia

### 13.3.4. COSTOS FINANCIEROS

Este rubro se refiere a los intereses que se deben pagar con relación al financiamiento obtenido.

Tabla 272: Tabla resumen de entidades y programas para el financiamiento de proyectos y líneas de crédito disponibles.

<b>RESUMEN DE ENTIDADES Y PROGRAMAS PARA EL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS Y LINEAS DE CREDITO DISPONIBLES</b>		
<b>ENTIDAD</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>Limite de Crédito</b>
Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) Fondo de Desarrollo Productivo (FONDEPRO) Instituciones Bancarias e IFNB's	Programa para la reconversión ambiental	\$500,000
Fondo de Desarrollo Productivo (FONDEPRO) Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) Instituciones Bancarias e IFNB's	Fondo de Asistencia Técnica Reconversión ambiental	\$3,000
Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) Fondo de Desarrollo Productivo (FONDEPRO) Fideicomiso Especial de Desarrollo Agropecuario (FEDA) Instituciones Bancarias	Reconversión de la agroindustria	\$1,000,000 3% de interés 3 a 4 años plazo 20% de la inversión lo aporta la contraparte
Instituciones Financieras no Bancarias (IFNB's)	Financiamiento Micro y pequeña empresa FideMYPE	Cap. Trabajo \$16,000 Inversión \$25,000
Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) Instituciones Bancarias	Financiamiento para proyectos de desarrollo económico local y actividades generadoras de ingreso	\$250,000 3.56% de interés 7 años plazo 20% de la inversión lo aporta la contraparte

Fuente: Investigación propia

Para las necesidades del proyecto y compatibilidad del mismo, se utilizará el financiamiento a través del FOMIN del BID.



El financiamiento necesario para la ejecución del proyecto es de \$162.730,25, teniendo la entidad ejecutora aportar \$40.682,56, en total, se requiere para la ejecución del proyecto \$203.412,81.

A continuación se presentan los pagos de interés y a capital para el préstamo a una tasa de interés de 3,56%

Tabla 273: Tabla resumen de pagos de interés y capital ocasionados por préstamo bancario.

Año	Nº pago	Cantidad	Capital	Interés	Acumulado	Pendiente
2009	1	\$3,135.34	\$2,624.79	\$510.55	\$2,624.79	\$169,470.61
	2	\$3,135.34	\$2,632.58	\$502.76	\$2,632.58	\$166,838.03
	3	\$3,135.34	\$2,640.39	\$494.95	\$2,640.39	\$164,197.64
	4	\$3,135.34	\$2,648.22	\$487.12	\$2,648.22	\$161,549.42
	5	\$3,135.34	\$2,656.08	\$479.26	\$2,656.08	\$158,893.34
	6	\$3,135.34	\$2,663.96	\$471.38	\$2,663.96	\$156,229.38
	7	\$3,135.34	\$2,671.86	\$463.48	\$2,671.86	\$153,557.52
	8	\$3,135.34	\$2,679.79	\$455.55	\$2,679.79	\$150,877.73
2010	9	\$3,135.34	\$2,687.74	\$447.60	\$2,687.74	\$148,189.99
	10	\$3,135.34	\$2,695.71	\$439.63	\$2,695.71	\$145,494.28
	11	\$3,135.34	\$2,703.71	\$431.63	\$2,703.71	\$142,790.57
	12	\$3,135.34	\$2,711.73	\$423.61	\$2,711.73	\$140,078.84
	13	\$3,135.34	\$2,719.77	\$415.57	\$2,719.77	\$137,359.07
	14	\$3,135.34	\$2,727.84	\$407.50	\$2,727.84	\$134,631.22
	15	\$3,135.34	\$2,735.94	\$399.41	\$2,735.94	\$131,895.29
	16	\$3,135.34	\$2,744.05	\$391.29	\$2,744.05	\$129,151.23
	17	\$3,135.34	\$2,752.19	\$383.15	\$2,752.19	\$126,399.04
	18	\$3,135.34	\$2,760.36	\$374.98	\$2,760.36	\$123,638.68
	19	\$3,135.34	\$2,768.55	\$366.79	\$2,768.55	\$120,870.14
	20	\$3,135.34	\$2,776.76	\$358.58	\$2,776.76	\$118,093.38
2011	21	\$3,135.34	\$2,785.00	\$350.34	\$2,785.00	\$115,308.38
	22	\$3,135.34	\$2,793.26	\$342.08	\$2,793.26	\$112,515.12
	23	\$3,135.34	\$2,801.55	\$333.79	\$2,801.55	\$109,713.57
	24	\$3,135.34	\$2,809.86	\$325.48	\$2,809.86	\$106,903.71
	25	\$3,135.34	\$2,818.19	\$317.15	\$2,818.19	\$104,085.52
	26	\$3,135.34	\$2,826.55	\$308.79	\$2,826.55	\$101,258.96
	27	\$3,135.34	\$2,834.94	\$300.40	\$2,834.94	\$98,424.02
	28	\$3,135.34	\$2,843.35	\$291.99	\$2,843.35	\$95,580.67
	29	\$3,135.34	\$2,851.79	\$283.56	\$2,851.79	\$92,728.89
	30	\$3,135.34	\$2,860.25	\$275.10	\$2,860.25	\$89,868.64
	31	\$3,135.34	\$2,868.73	\$266.61	\$2,868.73	\$86,999.91
	32	\$3,135.34	\$2,877.24	\$258.10	\$2,877.24	\$84,122.67
2012	33	\$3,135.34	\$2,885.78	\$249.56	\$2,885.78	\$81,236.89
	34	\$3,135.34	\$2,894.34	\$241.00	\$2,894.34	\$78,342.55
	35	\$3,135.34	\$2,902.93	\$232.42	\$2,902.93	\$75,439.62
	36	\$3,135.34	\$2,911.54	\$223.80	\$2,911.54	\$72,528.08

Año	Nº pago	Cantidad	Capital	Interés	Acumulado	Pendiente
	37	\$3,135.34	\$2,920.18	\$215.17	\$2,920.18	\$69,607.91
	38	\$3,135.34	\$2,928.84	\$206.50	\$2,928.84	\$66,679.07
	39	\$3,135.34	\$2,937.53	\$197.81	\$2,937.53	\$63,741.54
	40	\$3,135.34	\$2,946.24	\$189.10	\$2,946.24	\$60,795.30
	41	\$3,135.34	\$2,954.98	\$180.36	\$2,954.98	\$57,840.32
	42	\$3,135.34	\$2,963.75	\$171.59	\$2,963.75	\$54,876.57
	43	\$3,135.34	\$2,972.54	\$162.80	\$2,972.54	\$51,904.03
	44	\$3,135.34	\$2,981.36	\$153.98	\$2,981.36	\$48,922.67
2013	45	\$3,135.34	\$2,990.20	\$145.14	\$2,990.20	\$45,932.46
	46	\$3,135.34	\$2,999.08	\$136.27	\$2,999.08	\$42,933.39
	47	\$3,135.34	\$3,007.97	\$127.37	\$3,007.97	\$39,925.42
	48	\$3,135.34	\$3,016.90	\$118.45	\$3,016.90	\$36,908.52
	49	\$3,135.34	\$3,025.85	\$109.50	\$3,025.85	\$33,882.67
	50	\$3,135.34	\$3,034.82	\$100.52	\$3,034.82	\$30,847.85
	51	\$3,135.34	\$3,043.83	\$91.52	\$3,043.83	\$27,804.02
	52	\$3,135.34	\$3,052.86	\$82.49	\$3,052.86	\$24,751.17
	53	\$3,135.34	\$3,061.91	\$73.43	\$3,061.91	\$21,689.25
	54	\$3,135.34	\$3,071.00	\$64.34	\$3,071.00	\$18,618.25
	55	\$3,135.34	\$3,080.11	\$55.23	\$3,080.11	\$15,538.15
	56	\$3,135.34	\$3,089.25	\$46.10	\$3,089.25	\$12,448.90
2014	57	\$3,135.34	\$3,098.41	\$36.93	\$3,098.41	\$9,350.49
	58	\$3,135.34	\$3,107.60	\$27.74	\$3,107.60	\$6,242.89
	59	\$3,135.34	\$3,116.82	\$18.52	\$3,116.82	\$3,126.07
	60	\$3,135.34	\$3,126.07	\$9.27	\$3,126.07	\$0.00

Fuente: Elaboración propia

Para poder determinar el costo global es necesario obtener el total de costos de: producción, administración, comercialización y financieros; que en conjunto representan los costos de absorción. El resumen de costos totales del 2009 para cada producto se presenta a continuación:

Tabla 274: Tabla resumen de costos de producción.

RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Mano de obra directa	\$2.537,35	\$922,37	\$345,89	\$846,07	\$302,17	\$120,87
Materia prima	\$4.906,98	\$1.783,76	\$668,91	\$1.636,21	\$584,36	\$233,74
Mano de obra indirecta	\$9.657,25	\$3.510,55	\$1.316,46	\$3.220,16	\$1.150,06	\$460,02
Materiales indirectos	\$991,37	\$360,38	\$135,14	\$330,57	\$118,06	\$47,22
Consumo de agua	\$20,27	\$7,37	\$2,76	\$6,76	\$2,41	\$0,97
Consumo de energía eléctrica	\$640,85	\$232,96	\$87,36	\$213,69	\$76,32	\$30,53
Mantenimiento	\$200,00	\$72,70	\$27,26	\$66,69	\$23,82	\$9,53
Depreciación de maquinaria y equipo	\$1.110,08	\$312,91	\$117,34	\$453,22	\$161,86	\$64,75
<b>TOTAL</b>	<b>\$20.064,16</b>	<b>\$7.203,00</b>	<b>\$2.701,12</b>	<b>\$6.773,36</b>	<b>\$2.419,06</b>	<b>\$967,62</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 275: Tabla resumen de costos de administración.

RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Mano de Obra	\$14.102,05	\$5.126,30	\$1.922,36	\$4.702,25	\$1.679,38	\$671,75
Insumos y servicios auxiliares	\$795,49	\$289,17	\$108,44	\$265,25	\$94,73	\$37,89
Mantenimiento	\$120,00	\$43,62	\$16,36	\$40,01	\$14,29	\$5,72
Seguro	\$600,00	\$218,11	\$81,79	\$200,07	\$71,45	\$28,58
Depreciación	\$10.245,69	\$3.724,46	\$1.396,67	\$3.416,37	\$1.220,13	\$488,05
<b>TOTAL</b>	<b>\$25.863,23</b>	<b>\$9.401,66</b>	<b>\$3.525,62</b>	<b>\$8.623,96</b>	<b>\$3.079,99</b>	<b>\$1.231,99</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 276: Tabla resumen de costos de comercialización.

RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Salarios de personal	\$4,818.79	\$1,751.70	\$656.89	\$1,606.80	\$573.86	\$229.54
Depreciación de equipo de manejo PT	\$1,270.34	\$461.79	\$173.17	\$423.59	\$151.28	\$60.51
Pago publicidad	\$11,081.16	\$4,028.17	\$1,510.56	\$3,694.96	\$1,319.63	\$527.85
Mantenimiento	\$400.00	\$145.41	\$54.53	\$133.38	\$47.63	\$19.05
<b>Total</b>	<b>\$17,570.29</b>	<b>\$6,387.06</b>	<b>\$2,395.15</b>	<b>\$5,858.72</b>	<b>\$2,092.40</b>	<b>\$836.96</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 277: Tabla resumen de costos financieros.

RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Pago de interés	\$3,865.07	\$1,405.01	\$526.88	\$1,288.79	\$460.28	\$184.11

Fuente: Elaboración propia

La base que se utiliza para prorratear los costos de comercialización, administración y financieros para cada producto es en base a que en el proceso al producir un litro de aceite se obtiene 3.85 Kg de torta de Nim, por lo tanto se carga igual cantidad de costos para un litro de aceite que para 3.85 Kg de torta.

El prorrateo de los costos comunes de producción se hizo de la misma forma que para los costos anteriores, a excepción de los costos de maquinarias, para los cuales se distribuyen de acuerdo a si son utilizadas para producir torta, aceite o ambos.

En la siguiente tabla se muestra la base de prorrateo utilizada:

Tabla 278: Tabla de base de prorrateo.

base prorrateo por presentación	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg	Valor a depreciar
General	36,35%	13,63%	33,34%	11,91%	4,76%	
Maquinaria producción	28,19%	10,57%	40,83%	14,58%	5,83%	\$1.110,08

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan los costos totales por cada producto.

Tabla 279: Tabla de costos totales por presentación.

RUBRO	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$21,072.16	\$7,569.42	\$2,838.53	\$7,109.47	\$2,539.10
COSTOS ADMINISTRACIÓN	\$25,940.76	\$9,429.85	\$3,536.19	\$8,649.81	\$3,089.22
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	\$17,570.29	\$6,387.06	\$2,395.15	\$5,858.72	\$2,092.40
COSTOS FINANCIEROS	\$3,865.07	\$1,405.01	\$526.88	\$1,288.79	\$460.28
<b>TOTAL</b>	<b>\$68,448.28</b>	<b>\$24,791.34</b>	<b>\$9,296.75</b>	<b>\$22,906.79</b>	<b>\$8,181.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 13.3.5. COSTO UNITARIO

Una vez determinado el costo total de absorción, se requiere determinar el costo unitario de las presentaciones del insecticida de Nim, para lo cual se dividen los costos entre las cantidades producidas de cada presentación:

Tabla 280: Tabla de costos unitarios por presentación.

RUBRO	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
<b>TOTAL</b>	<b>\$24,791.34</b>	<b>\$9,296.75</b>	<b>\$22,906.79</b>	<b>\$8,181.00</b>	<b>\$3,272.40</b>
Producción por año	1897	162	6700	479	38
<b>COSTO UNITARIO EQUIVALENTE</b>	<b>\$13.07</b>	<b>\$57.56</b>	<b>\$3.42</b>	<b>\$17.09</b>	<b>\$85.47</b>

Fuente: Elaboración propia

### 13.3.6. COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

Tabla 281: Tabla de costos fijos y variables de producción.

TIPO DE COSTO	RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
CV	Mano de obra directa	\$2.537,35	\$922,37	\$345,89	\$846,07	\$302,17	\$120,87
CV	Materia prima	\$5,914.98	\$2,150.18	\$806.32	\$1,972.32	\$704.40	\$281.76
CF	Mano de obra indirecta	\$9.657,25	\$3.510,55	\$1.316,46	\$3.220,16	\$1.150,06	\$460,02
CV	Materiales indirectos	\$991,37	\$360,38	\$135,14	\$330,57	\$118,06	\$47,22
CV	Consumo de agua	\$20,27	\$7,37	\$2,76	\$6,76	\$2,41	\$0,97
CV	Consumo de energía eléctrica	\$640,85	\$232,96	\$87,36	\$213,69	\$76,32	\$30,53
CF	Mantenimiento	\$200,00	\$72,70	\$27,26	\$66,69	\$23,82	\$9,53
CF	Depreciación de maquinaria y equipo	\$1.110,08	\$312,91	\$117,34	\$453,22	\$161,86	\$64,75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 282: Tabla de costos fijos de administración.

TIPO DE COSTO	RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
CF	Mano de Obra	\$14,102.05	\$5,126.30	\$1,922.36	\$4,702.25	\$1,679.38	\$671.75
CF	Insumos y servicios auxiliares	\$795.49	\$289.17	\$108.44	\$265.25	\$94.73	\$37.89
CF	Mantenimiento	\$120.00	\$43.62	\$16.36	\$40.01	\$14.29	\$5.72

CF	Seguro	\$600.00	\$218.11	\$81.79	\$200.07	\$71.45	\$28.58
CF	Depreciación	\$10,323.22	\$3,752.64	\$1,407.24	\$3,442.22	\$1,229.37	\$491.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 283: Tabla de costos fijos de comercialización.

TIPO DE COSTO	RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
CF	Salarios de personal	\$4,818.79	\$1,751.70	\$656.89	\$1,606.80	\$573.86	\$229.54
CF	Depreciación de equipo de manejo PT	\$1,270.34	\$461.79	\$173.17	\$423.59	\$151.28	\$60.51
CF	Pago publicidad	\$11,081.16	\$4,028.17	\$1,510.56	\$3,694.96	\$1,319.63	\$527.85
CF	Mantenimiento	\$400.00	\$145.41	\$54.53	\$133.38	\$47.63	\$19.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 284: Tabla de costos fijos financieros.

TIPO DE COSTO	RUBRO	Costo Anual	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
CF	Pago de interés	\$3,865.07	\$1,405.01	\$526.88	\$1,288.79	\$460.28	\$184.11

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra la suma de los costos fijos y costos variables por presentación de producto:

Tabla 285: Tabla de costos fijos y variables totales por presentación.

COSTOS FIJOS Y VARIABLES 2009	total	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
costos fijos	\$58,343.45	\$21,118.08	\$7,919.28	\$19,537.39	\$6,977.64	\$2,791.06
costos variables	\$10,104.83	\$3,673.26	\$1,377.47	\$3,369.40	\$1,203.36	\$481.34
	<b>\$68,448.28</b>	<b>\$24,791.34</b>	<b>\$9,296.75</b>	<b>\$22,906.79</b>	<b>\$8,181.00</b>	<b>\$3,272.40</b>

Fuente: Elaboración propia

### 13.3.7. COSTO VARIABLE UNITARIO

Tabla 286: Tabla de costos variables unitarios por presentación.

COSTOS FIJOS Y VARIABLES 2009	total	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
costos fijos	\$58,343.45	\$21,118.08	\$7,919.28	\$19,537.39	\$6,977.64	\$2,791.06
costos variables	\$10,104.83	\$3,673.26	\$1,377.47	\$3,369.40	\$1,203.36	\$481.34
	<b>\$68,448.28</b>	<b>\$24,791.34</b>	<b>\$9,296.75</b>	<b>\$22,906.79</b>	<b>\$8,181.00</b>	<b>\$3,272.40</b>
Costo unitario fijo		\$11.13	\$49.03	\$2.92	\$14.58	\$72.90
Costo variable unitario		\$1.94	\$8.53	\$0.50	\$2.51	\$12.57
Costo total unitario (CF+CV)		<b>\$13.07</b>	<b>\$57.56</b>	<b>\$3.42</b>	<b>\$17.09</b>	<b>\$85.47</b>

Fuente: Elaboración propia

### 13.3.8. PRECIO DE VENTA

Para determinar el Precio de Venta de los Productos es necesario tomar diversos aspectos tales como:

- Referencias del mercado consumidor

- Referencias del mercado competidor
- Mecanismo de distribución
- Estructura de costos y margen de utilidad por producto

Los precios que están dispuestos a pagar los consumidores por las presentaciones de insecticidas orgánicos naturales del árbol de Nim se presentan en la siguiente tabla, además se presentan los precios que presenta el mercado competidor para presentaciones similares, siendo algunas de ellas químicos sintéticos.

**Tabla 287: Tabla de precios de venta aproximados por presentación.**

PRESENTACIÓN	Consumidor	Competidor	Competidor
1 Litro	\$20-\$25	\$25	\$7-\$23
1 galón	\$80-\$100		
1 kg	\$4-\$5	\$5	\$15-\$22
5 kg	\$20-\$25		
25 kg	\$100-\$125		

Fuente: Elaboración propia

Del costeo por absorción sabemos que el costo de producir los insecticidas es inferior tanto al precio establecido por la competencia así como el precio que está dispuesto a pagar el consumidor, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 288: Tabla de costos unitarios equivalentes.**

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
COSTO UNITARIO EQUIVALENTE	\$13.07	\$57.56	\$3.42	\$17.09	\$85.47

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del precio de venta para el producto se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 289: Tabla de precios de venta por presentación según margen de contribución a empresa y distribuidor del producto.**

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	\$13.07	\$57.56	\$3.42	\$17.09	\$85.47
<b>Margen de contribución para empresa (ventas en la planta)</b>	65.00%	65.00%	40.00%	40.00%	40.00%
Precio de venta establecido a canal de distribución	\$18.29	\$80.58	\$4.10	\$20.51	\$102.57
Utilidad de la empresa	40.00%	40.00%	20.00%	20.00%	20.00%
Margen de contribución para distribuidor	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%
Precio para consumidor final	\$22,50	\$99,00	\$5,00	\$25,00	\$125,00

Fuente: Elaboración propia

El 40% del producto será vendido en planta y el 60% restante será vendido a los diferentes canales de distribución.

El margen de ganancia que se le da al distribuidor se calculó a partir de información obtenida de la Asociación de Proveedores Agrícolas (APA). Este valor se encuentra dentro del rango de márgenes de contribución que usualmente manejan para sus

distribuidores de productos agrícolas, que generalmente son insecticidas químicos, por lo tanto se toma estos valores de referencia para los distribuidores que ocupara NEEM-ORGANIC DE RL.

Un factor importante a considera es que actualmente el mercado de productos orgánicos naturales se encuentra desabastecido, de acuerdo al estudio de mercado realizado.

### 13.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es utilizado para conocer las relaciones entre costos fijos, variables y beneficios. Este es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los costos variables. Además representa el volumen de producción y ventas que equilibran los costos y gastos necesarios para la producción y distribución de dicho volumen, en este punto no se obtiene perdidas ni ganancias. La fórmula para realizar este cálculo es:

$$Pe = \frac{CF}{mc}$$

donde : *Pe* : Punto de Equilibrio

*CF* : costos fijos del periodo

*mc* : margen \_de \_contribucion \_unitario

$$mc = pv - cv$$

donde : *pv* : precio de venta

*cv* : costo \_ variable \_unitario

En la siguiente tabla se muestran los resultados de las operaciones matemáticas, como puede verse, el punto de equilibrio es inferior a las ventas proyectadas.

Tabla 290: Tabla de cálculo de punto de equilibrio.

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Punto de equilibrio (Pe)	1063	90	4667	333	27
Costos fijos del período(CF)	\$21,118.08	\$7,919.28	\$19,537.39	\$6,977.64	\$2,791.06
Margen de contribución (mc)	\$19.87	\$87.54	\$4.19	\$20.93	\$104.66
Precio de venta (pv)	\$21.81	\$96.07	\$4.69	\$23.45	\$117.23
Costo variable unitario (cv)	\$1.94	\$8.53	\$0.50	\$2.51	\$12.57
Ventas proyectadas (vpy)	1577	134	5568	398	32

Fuente: Elaboración propia

El punto de equilibrio representa la cantidad de Insecticida que se debe vender para alcanzar a cubrir los costos de fabricación de cada presentación.

### 13.4.1. MARGEN DE SEGURIDAD

Este margen muestra en cuanto puede disminuir las ventas proyectadas de manera que no se incurra en perdidas, de manera que se cubran los gastos que se generan en la elaboración de los mismos.

$$MS = \text{Ventas proyectadas (vpy)} - \text{punto de equilibrio (pe)}$$

En la siguiente tabla se muestra el margen de seguridad por presentación de insecticida

Tabla 291: Tabla de cálculo de margen de seguridad.

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Ventas proyectadas	1577	134	5568	398	32
Pe	1063	90	4667	333	27
<b>Margen de seguridad</b>	514	44	902	64	5

Fuente: Elaboración propia

### 13.4.2. RAZON DE SEGURIDAD

Representa en forma de un valor porcentual cuanto pueden variar las ventas proyectadas sin incurrir en perdidas.

$$RS = (\text{Margen de Seguridad} / \text{Ventas Proyectadas}) \times 100$$

Tabla 292: Tabla de cálculo de razón de seguridad.

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Ventas proyectadas	1577	134	5568	398	32
Margen de seguridad	514	44	902	64	5
<b>Razón de seguridad</b>	32.61%	32.61%	16.19%	16.19%	16.19%

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, las ventas de insecticida líquido de Nim pueden bajar en un 32.61% y las de insecticida sólido en un 16.19%, sin que ello involucre perdidas para la empresa.

### 13.4.3. RAZON DE EQUILIBRIO

Muestra el porcentaje de las ventas proyectadas que son parte de las ventas de equilibrio, es decir, es el porcentaje de las ventas proyectadas que no producen ganancias, pero que a partir de ese volumen si se generan.

$$RE = (\text{Ventas de Equilibrio} / \text{Ventas Proyectadas}) \times 100$$

Tabla 293: Tabla de cálculo de razón de equilibrio.

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Ventas proyectadas	1577	134	5568	398	32
Ventas pe	1063	90	4667	333	27
<b>Razón de equilibrio</b>	67.39%	67.39%	83.81%	83.81%	83.81%

Fuente: Elaboración propia

### 13.4.4. RAZON DE RETORNO

Representa que porcentaje del precio de venta son Costos Variables.



$$RR = (Costos\ Variable / Precio\ de\ Venta) \times 100$$

Tabla 294: Tabla de cálculo de razón de retorno.

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Costo variable unitario (cv)	\$1,74	\$7,68	\$0,45	\$2,26	\$11,32
Precio de venta (pv)	\$21,81	\$96,07	\$4,69	\$23,45	\$117,23
<b>Razón de retorno (RR)</b>	8.88%	8.88%	10.72%	10.72%	10.72%

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse en la tabla anterior el porcentaje de costos variables es inferior al 11 % para todas las presentaciones.

### 13.5. PRESUPUESTO INGRESOS Y EGRESOS FUTUROS

#### 13.5.1. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS FUTURAS.

En la siguiente tabla se muestran los ingresos proyectados debido a las ventas de las diferentes presentaciones de insecticidas orgánicos naturales.

Tabla 295: Tabla de estimación de ingresos por ventas futuras (2009-2013).

Año	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	total
2009							\$17,739.03	\$17,704.52	\$5,362.38	\$14,444.88	\$14,299.15	\$2,965.71	\$72,515.67
2010	\$3,265.96	\$3,265.96	\$2,953.45	\$3,027.56	\$3,027.56	\$3,027.56	\$37,485.75	\$37,412.82	\$11,331.67	\$30,524.64	\$30,216.67	\$6,267.08	\$171,806.68
2011	\$6,901.56	\$6,901.56	\$6,141.20	\$6,295.31	\$6,295.31	\$6,295.31	\$79,876.49	\$79,721.09	\$24,146.08	\$65,043.40	\$64,387.17	\$13,354.20	\$365,358.65
2012	\$14,706.19	\$14,706.19	\$13,131.04	\$13,460.56	\$13,460.56	\$13,460.56	\$167,548.65	\$167,222.68	\$50,648.74	\$136,434.81	\$135,058.30	\$28,011.72	\$767,849.99
2013	\$30,847.65	\$30,847.65	\$27,483.89	\$28,173.58	\$28,173.58	\$28,173.58	\$171,510.49	\$171,176.82	\$51,846.38	\$139,660.94	\$138,251.88	\$28,674.08	\$874,820.53
2014	\$31,577.07	\$31,577.07	\$27,685.22	\$28,379.97	\$28,379.97	\$28,379.97							\$175,979.26

Fuente: Elaboración propia

#### 13.5.2. ESTIMACIÓN DE LOS EGRESOS

Tabla 296: Tabla de estimación de egresos (2009-2013).

Egresos por inversión	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Inversión total en activos	\$135,871.09					
<b>Egresos por costo de ventas</b>						
<b>Producción</b>	\$24,396.82	\$27,352.44	\$43,473.32	\$59,158.26	\$58,178.45	
<b>Administración</b>	\$25,940.76	\$38,690.77	\$44,166.07	\$47,363.92	\$47,583.02	\$15,626.54
<b>Comercialización</b>	\$17,570.29	\$25,292.60	\$30,098.58	\$30,098.58	\$30,098.58	\$9,324.30
<b>Egresos por gastos financieros</b>						
Amortización de intereses	\$3,865.07	\$4,839.75	\$3,653.39	\$2,424.11	\$1,150.34	\$331.57
<b>Egresos por pasivos por pagar</b>						
Amortización de capital	\$21,217.67	\$32,784.35	\$33,970.71	\$35,200.00	\$36,473.77	\$12,448.90
<b>Reserva legal</b>	\$1,551.26	\$6,201.83	\$18,486.06	\$46,286.35	\$51,406.67	\$4,831.08
<b>Egresos fiscales</b>						
Impuesto sobre la renta	\$5,152.41	\$20,598.95	\$61,400.14	\$153,736.79	\$170,743.58	\$16,046.08
<b>EGRESOS TOTALES</b>	\$235,565.37	\$391,326.06	\$626,574.34	\$1000,842.34	\$1396,476.74	\$1455,085.22

Fuente: Elaboración propia

### 13.6. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Los Estado Financieros Pro forma son aquellos estados financieros que se han proyectado a futuro, específicamente a Largo Plazo. Los Estados Financieros que se presentan son:

- Flujo Neto de Efectivo
- Estado de Resultados
- Balance General

#### 13.6.1. FLUJO DE EFECTIVO

El Flujo Neto de Efectivo muestra el movimiento de efectivo, tomando en cuenta los ingresos como los egresos (gastos, costos, etc.) durante un periodo de funcionamiento.

Tabla 297: Tabla de flujos de efectivo (2009-2014).

FLUJO DE EFECTIVO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>ORIGEN DE FONDOS</b>						
<b>Ingresos por inversión</b>						
Aporte propio y de terceros	\$135,871.09					
Capital de trabajo	\$79,248.16					
<b>Ingresos operacionales</b>						
Ingresos por ventas	\$72,515.67	\$171,806.68	\$365,358.65	\$767,849.99	\$874,820.53	\$119,219.33
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>\$287,634.92</b>	<b>\$171,806.68</b>	<b>\$365,358.65</b>	<b>\$767,849.99</b>	<b>\$874,820.53</b>	<b>\$119,219.33</b>
Ingresos acumulados	\$287,634.92	\$459,441.59	\$824,800.25	\$1592,650.24	\$2467,470.77	\$2586,690.10
<b>APLICACIÓN DE FONDOS</b>						
<b>Egresos por inversión</b>						
Inversión total en activos	\$135,871.09					
<b>Egresos por costo de ventas</b>						
<b>Producción</b>	\$24,396.82	\$27,352.44	\$43,473.32	\$59,158.26	\$58,178.45	
<b>Administración</b>	\$25,940.76	\$38,690.77	\$44,166.07	\$47,363.92	\$47,583.02	\$15,626.54
<b>Comercialización</b>	\$17,570.29	\$25,292.60	\$30,098.58	\$30,098.58	\$30,098.58	\$9,324.30
<b>Egresos por gastos financieros</b>						
Amortización de intereses	\$3,865.07	\$4,839.75	\$3,653.39	\$2,424.11	\$1,150.34	\$331.57
<b>Egresos por pasivos por pagar</b>						
Amortización de capital	\$21,217.67	\$32,784.35	\$33,970.71	\$35,200.00	\$36,473.77	\$12,448.90
<b>Reserva legal</b>	\$1,551.26	\$6,201.83	\$18,486.06	\$46,286.35	\$51,406.67	\$4,831.08
<b>Egresos fiscales</b>						
Impuesto sobre la renta	\$5,152.41	\$20,598.95	\$61,400.14	\$153,736.79	\$170,743.58	\$16,046.08
<b>EGRESOS TOTALES</b>	<b>\$235,565.37</b>	<b>\$155,760.69</b>	<b>\$235,248.27</b>	<b>\$374,268.00</b>	<b>\$395,634.40</b>	<b>\$58,608.48</b>

FLUJO DE EFECTIVO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Egresos acumulados	\$235,565.37	\$391,326.06	\$626,574.34	\$1000,842.34	\$1396,476.74	\$1455,085.22
Saldo de caja acumulado	52,069.55	68,115.53	198,225.91	591,807.90	1070,994.03	1131,604.88
depreciación	7,878.74	9,597.94	9,597.94	9,597.94	9,597.94	2,829.29
Reserva legal	1,551.26	6,201.83	18,486.06	46,286.35	51,406.67	4,831.08
Acumulado depreciación mas reserva legal	9,430.01	25,229.78	53,313.78	109,198.07	170,202.68	177,863.05
Saldo acumulado de caja total	61,499.55	93,345.31	251,539.69	701,005.97	1241,196.71	1309,467.93

Fuente: Elaboración propia

### 13.6.2. ESTADO DE RESULTADOS

El Estado de Resultados presenta los ingresos y gastos esperados para la planta.

Tabla 298: Tabla de estados de resultados (2009-2014).

AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RUBRO	MONTO (\$)	MONTO (\$)	MONTO (\$)	MONTO (\$)	MONTO (\$)	MONTO (\$)
Ventas	\$79,047.59	\$179,077.88	\$380,967.91	\$800,132.91	\$876,279.37	\$112,825.12
MENOS:						
Costos de Producción	\$17,512.86	\$25,971.28	\$40,901.35	\$57,927.55	\$60,522.22	\$7,902.23
= Utilidad Bruta	\$61,534.73	\$153,106.60	\$340,066.56	\$742,205.36	\$815,757.16	\$104,922.90
MENOS						
Costos de Administración	\$21,559.10	\$36,167.18	\$43,003.47	\$47,677.48	\$48,946.49	\$22,017.35
Costos de Comercialización	\$14,602.49	\$23,729.77	\$29,158.76	\$30,593.32	\$31,023.62	\$13,374.98
= Utilidad de Operaciones	\$25,373.14	\$93,209.65	\$267,904.32	\$663,934.56	\$735,787.05	\$69,530.57
MENOS						
Costos Financieros	\$3,212.22	\$4,612.04	\$3,817.71	\$2,701.05	\$1,406.05	\$515.15
IGUAL A:						
Utilidad Neta antes de Impuesto y reserva legal	\$22,160.92	\$88,597.61	\$264,086.61	\$661,233.52	\$734,381.00	\$69,015.42
MENOS:						
Reserva legal *(7%)	\$1,551.26	\$6,201.83	\$18,486.06	\$46,286.35	\$51,406.67	\$4,831.08
Utilidad antes de impuestos	\$20,609.66	\$82,395.78	\$245,600.55	\$614,947.17	\$682,974.33	\$64,184.34
ISR ( %)**	\$5,152.41	\$20,598.95	\$61,400.14	\$153,736.79	\$170,743.58	\$16,046.08
IGUAL A:						
Utilidad Neta de Periodo	\$15,457.24	\$61,796.84	\$184,200.41	\$461,210.38	\$512,230.75	\$48,138.25
MAS:						
Depreciaciones y amortizaciones	\$7,878.74	\$9,597.94	\$9,597.94	\$9,597.94	\$9,597.94	\$2,829.29
IGUAL A:						
Flujo neto de efectivo (para VAN económico)	\$23,335.99	\$71,394.78	\$193,798.35	\$470,808.32	\$521,828.69	\$50,967.54

Fuente: Elaboración propia

### 13.6.3. BALANCE GENERAL

El balance general inicial muestra cuál será el estado de la planta en el primer año de operaciones.

Tabla 299: Balance general inicial (Abril-2009).

BALANCE INICIAL (ABRIL 2009)			
ACTIVOS		PASIVOS +CAPITAL	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Caja y Banco	\$79,248.16	CXP	\$0,00
Cuentas por cobrar	\$0,00		
Inventario materiales	\$0,00		
Inventario PT	\$0,00		
<b>Total de Activo Circulante</b>	<b>\$79,248.16</b>		
Activo fijo		Pasivo fijo	
Depreciaciones	\$0.00	Préstamo	\$172,095.40
Mobiliario y equipo de oficina	\$5,477.30	Patrimonio	
Maquinaria y equipo	\$37,002.82	Capital social	\$43,023.85
Terreno	\$2,183.13		
Edificio	\$59,573.50		
Equipo de manejo de materiales	10586.13		
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$114,822.88</b>		
Activos intangibles			
Estudios previos	\$3,113.00		
Administración del proyecto	\$7,800.00		
Organización legal	\$1,395.52		
Puesta en marcha	\$2,269.64		
<b>Total de activos intangibles</b>	<b>\$14,578.16</b>		
Imprevistos (5%)	\$6,470.05		
<b>Total de Activos</b>	<b>\$215,119.25</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>\$215,119.25</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 300: Balance general proforma (2009).**

BALANCE GENERAL PROFORMA (MAYO - DICIEMBRE 2009)			
ACTIVOS		PASIVOS +CAPITAL	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Caja y Banco	\$61,499.55	CXP	\$0,00
Cuentas por cobrar	\$6,531.92		
Inventario materiales	\$3,324.65		
Inventario PT	\$11,561.61		
<b>Total de Activo Circulante</b>	<b>\$82,917.74</b>		
Activo fijo		Pasivo fijo	
Depreciaciones y amortizaciones	\$7,878.74	Préstamo	\$150,877.73
Mobiliario y equipo de oficina	\$4,820.02	Patrimonio	
Maquinaria y equipo	\$34,782.65	Capital social	\$43,023.85
Terreno	\$2,183.13	Estado de resultados	\$23,335.99
Edificio	\$57,786.29	Reserva legal	\$1,551.26
		Utilidades retenidas	0
Equipo de manejo de materiales	\$9,315.79		
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$116,766.63</b>		
Activos intangibles			
Estudios previos	\$2,697.93		
Administración del proyecto	\$6,760.00		
Organización legal	\$1,209.45		
Puesta en marcha	\$1,967.02		
<b>Total de activos intangibles</b>	<b>\$12,634.41</b>		
Imprevistos	\$6,470.05		
<b>Total de Activos</b>	<b>\$218,788.83</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>\$218,788.83</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 301: Balance general proforma (2010).**

BALANCE GENERAL PROFORMA (ENERO -DICIEMBRE 2010)			
ACTIVOS		PASIVOS +CAPITAL	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Caja y Banco	\$93,345.31	CXP	\$0,00
Cuentas por cobrar	\$13,803.12		
Inventario materiales	\$3,306.54		
Inventario PT	\$17,275.03		
<b>Total de Activo Circulante</b>	<b>\$127,730.00</b>		
Activo fijo		Pasivo fijo	
Depreciaciones	\$17,476.68	Préstamo	\$118,093.38
Mobiliario y equipo de oficina	\$3,834.11	Patrimonio	
Maquinaria y equipo	\$33,672.57	Capital social	\$43,023.85
Terreno	\$2,183.13	Estado de resultados	\$71,394.78
Edificio	\$55,105.49	Reserva legal	\$7,753.10
		Utilidades retenidas	\$23,335.99
Equipo de manejo de materiales	\$7,410.29		
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$119,682.26</b>		
Activos intangibles			
Estudios previos	\$2,075.33		
Administración del proyecto	\$5,200.00		
Organización legal	\$930.35		
Puesta en marcha	\$1,513.09		
<b>Total de activos intangibles</b>	<b>\$9,718.77</b>		
Imprevistos (5%)	\$6,470.05		
<b>Total de Activos</b>	<b>\$263,601.08</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>\$263,601.08</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 302: Balance general proforma (2011).**

BALANCE GENERAL PROFORMA (ENERO -DICIEMBRE 2011)			
ACTIVOS		PASIVOS +CAPITAL	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Caja y Banco	\$251,539.69	CXP	\$0,00
Cuentas por cobrar	\$29,412.37		
Inventario materiales	\$3,163.63		
Inventario PT	\$21,928.00		
<b>Total de Activo Circulante</b>	<b>\$306,043.70</b>		
Activo fijo		Pasivo fijo	
Depreciaciones	\$27,074.62	Préstamo	\$84,122.67
Mobiliario y equipo de oficina	\$2,848.20	Patrimonio	
Maquinaria y equipo	\$32,562.48	Capital social	\$43,023.85
Terreno	\$2,183.13	Estado de resultados	\$193,798.35
Edificio	\$52,424.68	Reserva legal	\$26,239.16
		Utilidades retenidas	\$94,730.76
Equipo de manejo de materiales	\$5,504.79		
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$122,597.90</b>		
Activos intangibles			
Estudios previos	\$1,452.73		
Administración del proyecto	\$3,640.00		
Organización legal	\$651.24		
Puesta en marcha	\$1,059.17		
<b>Total de activos intangibles</b>	<b>\$6,803.14</b>		
Imprevistos (5%)	\$6,470.05		
<b>Total de Activos</b>	<b>\$441,914.79</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>\$441,914.79</b>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 303: Balance general proforma (2012).**

BALANCE GENERAL PROFORMA (ENERO -DICIEMBRE 2012)			
ACTIVOS		PASIVOS +CAPITAL	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Caja y Banco	\$701,005.97	CXP	\$0,00
Cuentas por cobrar	\$61,695.30		
Inventario materiales	\$2,646.45		
Inventario PT	\$22,590.66		
<b>Total de Activo Circulante</b>	<b>\$787,938.37</b>		
Activo fijo		Pasivo fijo	
Depreciaciones	\$36,672.56	Préstamo	\$48,922.67
Mobiliario y equipo de oficina	\$1,862.28	Patrimonio	
Maquinaria y equipo	\$31,452.40	Capital social	\$43,023.85
Terreno	\$2,183.13	Estado de resultados	\$470,808.32
Edificio	\$49,743.87	Reserva legal	\$72,525.51
		Utilidades retenidas	\$288,529.11
Equipo de manejo de materiales	\$3,599.28		
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$125,513.53</b>		
Activos intangibles			
Estudios previos	\$830.13		
Administración del proyecto	\$2,080.00		
Organización legal	\$372.14		
Puesta en marcha	\$605.24		
<b>Total de activos intangibles</b>	<b>\$3,887.51</b>		
Imprevistos (5%)	\$6,470.05		
<b>Total de Activos</b>	<b>\$923,809.46</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>\$923,809.46</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 304: Balance general proforma (2013).**

BALANCE GENERAL PROFORMA (ENERO -DICIEMBRE 2013)			
ACTIVOS		PASIVOS +CAPITAL	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Caja y Banco	\$1241,196.71	CXP	\$0,00
Cuentas por cobrar	\$63,154.14		
Inventario materiales	\$1,821.82		
Inventario PT	\$18,527.29		
<b>Total de Activo Circulante</b>	<b>\$1324,699.96</b>		
Activo fijo		Pasivo fijo	
Depreciaciones	\$46,270.51	Préstamo	\$12,448.90
Mobiliario y equipo de oficina	\$876.37	Patrimonio	
Maquinaria y equipo	\$30,342.31	Capital social	\$43,023.85
Terreno	\$2,183.13	Estado de resultados	\$521,828.69
Edificio	\$47,063.06	Reserva legal	\$123,932.18
		Utilidades retenidas	\$759,337.43
Equipo de manejo de materiales	\$1,693.78		
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$128,429.16</b>		
Activos intangibles			
Estudios previos	\$207.53		
Administración del proyecto	\$520.00		
Organización legal	\$93.03		
Puesta en marcha	\$151.31		
<b>Total de activos intangibles</b>	<b>\$971.88</b>		
Imprevistos (5%)	\$6,470.05		
<b>Total de Activos</b>	<b>\$1460,571.05</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>\$1460,571.05</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 305: Balance general proforma (2014).

BALANCE GENERAL PROFORMA (ENERO - ABRIL 2014)			
ACTIVOS		PASIVOS + CAPITAL	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Caja y Banco	\$1309,467.93	CXP	\$0,00
Cuentas por cobrar	\$56,759.93		
Inventario materiales	\$1,821.82		
Inventario PT	\$0.00		
<b>Total de Activo Circulante</b>	<b>\$1368,049.68</b>		
Activo fijo		Pasivo fijo	
Depreciaciones	\$49,099.79	Préstamo	\$0,00
Mobiliario y equipo de oficina	\$547.73	Patrimonio	
Maquinaria y equipo	\$30,342.31	Capital social	\$43,023.85
Terreno	\$2,183.13	Estado de resultados	\$50,967.54
Edificio	\$46,169.46	Reserva legal	\$128,763.26
		Utilidades retenidas	\$1281,166.12
Equipo de manejo de materiales	\$1,058.61		
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$129,401.04</b>		
Activos intangibles			
Estudios previos	\$0.00		
Administración del proyecto	\$0.00		
Organización legal	\$0.00		
Puesta en marcha	\$0.00		
<b>Total de activos intangibles</b>	<b>\$0.00</b>		
Imprevistos (5%)	\$6,470.05		
<b>Total de Activos</b>	<b>\$1503,920.77</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>\$1503,920.77</b>

Fuente: Elaboración propia

## XIV. EVALUACIONES DEL PROYECTO

### 14.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

#### 14.1.1. TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)

La Tasa mínima atractiva de rendimiento, cumple la función de brindar una referencia en función del análisis por realizar de los que el inversionista esperaría de las oportunidades de inversión.

La Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento se calcula tomando en cuenta parámetros como:

Tasa de Inflación (I), para asegurarse que el capital no perderá poder adquisitivo. Para este caso será del 2.20% la cual ha se obtuvo de la proyección de la inflación para los años 2009-2014 basada en datos del BCR.

Tabla 306: Tabla de inflación proyectada (2009-2014).

año	Inflación proyectada
2009	0.00%
2010	1.71%
2011	1.80%
2012	2.23%
2013	2.44%
2014	1.02%
Promedio	1.53%

Fuente: Elaboración propia

- Porcentaje de Premio al Riesgo hecho al invertir (R), en cuanto a este se tomara un valor de 15% en referencia a lo que se puede ganar si se invirtiera en otros rubros.

La formula de la TMAR es:

$$TMAR = I + R + (I \times R)$$

$$TMAR = (0.0153) + (0.15) + (0.0153 \times 0.15)$$

$$TMAR = 0.1676$$

$$TMAR = 16.76\%$$

Esto significa que a la contraparte le será atractivo el proyecto económicamente si su tasa mínima de retorno (TIR) es superior a esta TMAR. Esta tasa sirva para efectos de comparación de la conveniencia o no del proyecto económicamente hablando, específicamente esperando cubrir el índice inflacionario y no solo eso; también tener un rendimiento que haga crecer el dinero invertido además de haber compensado la inflación.

### 14.1.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor presente neto, nos indica cual es el resultado en el presente de obtener los equivalentes de los ingresos y egresos para la proyección del proyecto, es de esperar que este resultado sea mayor que cero para poder aceptarlo ya que ahí obtenemos ingresos en el futuro y no pérdidas.

Los criterios de decisión son los siguientes:

- El Proyecto se acepta, si la VAN es Mayor que cero.
- El Proyecto se rechaza, si la VAN es Menor que cero.

La VAN se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{(FNE_n + VS)}{(1+i)^n} - P$$

donde : FNE = Flujo Neto de Efectivo

VS = Valor de Salvamento

P = Inversion Inicial

i = TMAR

Dado que en flujo neto de efectivo tiene que ser para flujos periódicos, esta fórmula no aplica directamente, por tal motivo se hace uso de la función VNA.NO.PER de Microsoft Excel, la cual permite calcular el VAN para flujos no periódicos.

Para efectuar el cálculo los datos necesarios son:

Tabla 307: Tabla de datos para calculo de VAN.

Datos	Descripción	Fecha
16.76%	TMAR	
-\$215,119.25	Costo inicial de la inversión	01/04/2009
\$23,335.99	Rendimiento del primer año	31/12/2009
\$71,394.78	Rendimiento del segundo año	31/12/2010
\$193,798.35	Rendimiento del tercer año	31/12/2011
\$470,808.32	Rendimiento del cuarto año	31/12/2012
\$521,828.69	Rendimiento del quinto año	31/12/2013
\$50,967.54	Rendimiento sexto año	30/04/2013

Fuente: Elaboración propia

#### Sintaxis

#### VNA.NO.PER (tasa; valores; fechas)

**Tasa** es la tasa de descuento que se aplica a los flujos de caja.

**Valores** es una serie de flujos de caja que corresponde a un calendario de pagos determinado por el argumento fechas. El primer pago es opcional y corresponde al costo o pago en que se incurre al principio de la inversión. Si el primer valor es un costo o un pago, debe ser un valor negativo. Todos los pagos sucesivos se

descuentan basándose en un año de 365 días. La serie de valores debe incluir al menos un valor positivo y un valor negativo.

**Fechas** es un calendario de fechas de pago que corresponde a los pagos del flujo de caja. La primera fecha de pago indica el principio del calendario de pagos. El resto de las fechas deben ser posteriores a ésta, pero pueden aparecer en cualquier orden.

Datos	Descripción	Fecha
16.76%	TMAR	
-\$215,119.25	Costo inicial de la inversión	01/04/2009
\$23,335.99	Rendimiento del primer año	31/12/2009
\$71,394.78	Rendimiento del segundo año	31/12/2010
\$193,798.35	Rendimiento del tercer año	31/12/2011
\$470,808.32	Rendimiento del cuarto año	31/12/2012
\$521,828.69	Rendimiento del quinto año	31/12/2013
\$50,967.54	Rendimiento sexto año	30/04/2013
INVERSIÓN INICIAL	\$215,119.25	
VAN	=VNA.NO.PER(B95,B96:B102,	
TIR	D96:D102)	

El resulta del Valor Actual Neto (VAN) es \$526,725.88, siendo este mucho mayor que cero, por tanto el proyecto se acepta si tomamos de parámetro la VAN, teniendo presente que la utilidad de la inversión esta sobre la tasa de inversión de rechazo, siendo este factible.

#### 14.1.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La TIR como comúnmente se conoce es la tasa que hace la VAN igual a cero, es decir la que reinvierte en el proyecto todos los beneficios, como criterio de decisión se acepta una TIR y consecuentemente un proyecto que resulte verdadera la relación  $TIR > TMAR$ , ya que con eso se superan las expectativas de los inversionistas al ofrecer una TIR mejor que el valor esperado.

Los criterios para decidir en base a la TIR son:

- Se acepta el Proyecto, si la  $TIR \geq TMAR$
- Se rechaza el Proyecto, si la  $TIR < TMAR$

Para calcular la TIR para flujos no periódicos se hace uso de la función **TIR.NO.PER** de Microsoft Excel, y se hace uso de los mismos datos utilizados para calcular la VAN.

#### Sintaxis

**TIR.NO.PER**(valores; fechas; estimar)

**Valores** es una serie de flujos de caja que corresponde a un calendario de pagos determinado por el argumento fechas. El primer pago es opcional y corresponde al costo o pago en que se incurre al principio de la inversión. Si el primer valor es un

costo o un pago, debe ser un valor negativo. Todos los pagos sucesivos se descuentan basándose en un año de 365 días. La serie de valores debe incluir al menos un valor positivo y un valor negativo.

**Fechas** es un calendario de fechas de pago que corresponde a los pagos del flujo de caja. La primera fecha de pago indica el principio del calendario de pagos. El resto de las fechas deben ser posteriores a ésta, pero pueden aparecer en cualquier orden. Las fechas deben especificarse utilizando la función FECHA o como resultado de otras fórmulas o funciones. Por ejemplo, utilice FECHA(2008;5;23) para el 23 de mayo de 2008.

**Estimar** es un número que el usuario estima que se aproximará al resultado de TIR.NO.PER.

Datos	Descripción	Fecha
16.76%	TMAR	
-\$215,119.25	Costo inicial de la inversión	01/04/2009
\$23,335.99	Rendimiento del primer año	31/12/2009
\$71,394.78	Rendimiento del segundo año	31/12/2010
\$193,798.35	Rendimiento del tercer año	31/12/2011
\$470,808.32	Rendimiento del cuarto año	31/12/2012
\$521,828.69	Rendimiento del quinto año	31/12/2013
\$50,967.54	Rendimiento sexto año	30/04/2013
INVERSIÓN INICIAL	\$215,119.25	
VAN	\$526,725.88	
TIR	=TIR.NO.PER(B96:B102,D96:	
TRI	D102,B95)	347.8

Fuente: Elaboración propia

El valor obtenido de la TIR es de 77.3%, el cual es mucho mayor que la TMAR, por lo que el proyecto es aceptado al obtener una tasa de rendimiento mayor, siendo este factible.

#### 14.1.4. TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (TRI)

Nos dice que tan rápido se puede recuperar la inversión. La formula de la TRI es:

$$TRI = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Utilidad Promedio}}$$

De acuerdo a las utilidades netas del periodo, y tomando la utilidad promedio para el tercer año (2011), el TRI=8(meses del 2009)+12 (meses del 2010)+(inversión inicial-utilidad neta del 2010-utilidad neta del 2009)\*12/utilidad neta del 2011.

Los datos utilidad neta se obtienen del Estado de resultados:

Inversión inicial: \$215,119.25  
 Utilidad neta 2009: \$23,335.99  
 Utilidad neta 2010: \$71,394.78  
 Utilidad neta 2011: \$193798.35

El resultado del cálculo es de 28.98 meses, equivalente a 2.42 años, por lo que se concluye que la inversión es recuperada a los 29 meses de operación de la planta.

#### 14.1.5. RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)

La relación Beneficio – Costo, relaciona los valores presentes calculados para el establecimiento de la VAN y la inversión inicial, su interpretación es que por cada unidad monetaria se recibe el exceso de 1.

La decisión en base a esta relación se sustenta en los siguientes criterios:

- Se acepta el Proyecto, si la Relación B/C > 1
- Se rechaza el Proyecto, si la Relación B/C < 1

El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{\text{Valor Actual de los Flujos de Efectivo Anuales}}{\text{Inversión Inicial}}$$

El valor actual de los flujos de efectivo anuales se obtiene de sumar al VAN la inversión inicial:

VAN: \$526,725.88

Inversión inicial: \$215,119.25

Valor actual de los flujos de efectivo anuales: \$741,845.13

El B/C el por tanto: \$741.845,81/\$215,119.25

Esto es igual a 3.4485

El valor del Beneficio – Costo que se obtiene es 3.45, lo que significa que por cada \$1.00 invertido, estamos recuperando la inversión del mismo y obtenemos ganancias de \$2.45, es decir que las utilidades netas son buenas; por tanto el proyecto es factible.

#### 14.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

Las razones financieras sirven para evaluar el comportamiento del negocio para un periodo dado, logrando medir el desempeño y estimar las proyecciones para el futuro acerca de las perspectivas deseadas para la planta.

Las razones financieras expresan relaciones entre los estados financieros tradicionales (Balance, estados de resultados, etc.) ya que para su cálculo toman información de estos. Algunas razones financieras son:

##### 14.2.1. RAZON DE LIQUIDEZ

Mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$



Tabla 308: Tabla de razón de liquidez (2009-2013).

	inicial	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RAZÓN DE LIQUIDEZ	0.4605	0.5496	1.0816	3.6381	16.1058	106.4110	0.0000

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior refleja el índice de solvencia de la planta con lo que puede hacer frente a las obligaciones económicas que tenga, y entre mayor sea el coeficiente de la razón, mayor será la capacidad de la planta en el sentido planteado, donde se aprecia que a partir del 2011 se puede decir que la empresa es solvente económicamente.

#### 14.2.2. RAZON DE APALANCAMIENTO

Es la medida en la cual una empresa usa el financiamiento por medio de deudas.

$$\text{Razón de Deuda} = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Activos Totales}}$$

Tabla 309: Tabla de razón de apalancamiento (2009-2013).

	inicial	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RAZÓN DE APALANCAMIENTO (DEUDA)	0.8000	0.6896	0.4480	0.1904	0.0530	0.0085	0.0000

Fuente: Elaboración propia

Indica el porcentaje total de fondos proporcionado por los acreedores, siendo inicialmente un 80% del total de la inversión requerida por parte del BID, bajo el programa FOMIN. Dicho porcentaje se reduce año con año debido al pago a capital, siendo cero para el 2014, donde ya se ha cubierto la deuda completamente.

#### 14.2.3. RAZON DE RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS

Muestra los efectos combinados de liquidez, de administración de activos y de la administración de la deuda sobre los resultados de operación.

Tabla 310: Tabla de razón de rentabilidad sobre activos (2009-2013).

	inicial	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RAZÓN DE RENTABILIDAD		7.06%	23.44%	41.68%	49.92%	35.07%	3.20%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican la capacidad de los activos de generar ingresos, es decir por cada \$100 invertidos en activos, estos generan \$7.06 para el 2009 por ejemplo.

#### 14.2.4. RAZON DE ACTIVIDAD

Muestra la medición de la productividad de las ventas con la utilización de la planta.

$$\text{Giro de activos fijos} = \frac{\text{Ventas}}{\text{ActivosTotales}}$$

Tabla 311: Tabla de razón de actividad (2009-2013).

	inicial	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GIRO DE ACTIVOS	0.6315	1.4714	3.0527	6.2632	6.9699	6.8117	0.9213

Fuente: Elaboración propia

Indica el aprovechamiento de los activos de la empresa, midiendo la eficiencia con la que se ha empleado los activos disponibles para la generación de ventas, expresándose en la cantidad de dólares de ventas que se han generado por cada unidad de activos disponibles.

Se puede apreciar que el 2009 es el año donde menos eficiencia se tiene en el uso de activos, los cuales por \$1 de activo generan \$0.6315 de ventas; caso contrario el año 2010, 2011, 2012 y 2013, y es en el 2012 el año donde se hace el mejor aprovechamiento de los activos en la generación de ventas.

#### 14.3. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El propósito de un análisis de sensibilidad es visualizar escenarios que puedan darse realmente, para poder evaluar cual será la repercusión para el proyecto, y de la manera que incide en la factibilidad de este en cualquiera de ellos.

Generalmente se evalúan entornos negativos para el proyecto, ya que evaluar entornos positivos no tendría sentido, una mejora o un mayor beneficio nunca será riesgoso.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son las variables de ingresos (de ventas o el precio de venta) y las variables de Costo (materia prima, salarios, etcétera). El Análisis 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.

Los escenarios que se consideraran son:

- El primer escenario que se plantea es una reducción del precio de venta del 30%
- El segundo escenario es la reducción de las ventas en un 50%

### 1. REDUCCIÓN DEL PRECIO DE VENTA EN UN 30%

Este escenario refleja los efectos de no poder vender el producto al precio establecido inicialmente, sino a un precio menor (70% del original).

Los precios se detallan a continuación:

Tabla 312: Tabla de reducción de precio de venta por presentación.

	1 litro	1 galón	1 kg	5 kg	25 kg
Precio original de venta promedio	\$19.60	\$86.34	\$4.38	\$21.88	\$109.40
Precio reducido (70%)	\$13.72	\$60.44	\$3.06	\$15.32	\$76.58

Fuente: Elaboración propia

Habiendo establecido los nuevos precios, se procede a calcular el valor de refinanciamiento necesario para poder cubrir las salidas de efectivo, habiéndose reducido las entradas del mismo por la caída de precios.

Inicialmente se requería una inversión inicial de **\$215,119.25**, siendo el 20% aportado por el ente ejecutor, y el resto es financiado por el FOMIN.

Debido a la reducción de ingresos, la inversión inicial se incrementa a **\$323,227.83**, por lo que es necesario un refinanciamiento de \$108,108.58. Lo cual tendría que ser aportado por el ente ejecutor o tramitarse con una institución financiera.

A continuación se presentan algunos ratios económicos para analizar la factibilidad del proyecto bajo dicho escenario.

Tabla 313: Tabla de ratios económicos considerando reducción en precio de venta en un 20%.

RATIO ECONÓMICO	VALOR
INVERSIÓN INICIAL	\$323,227.83
VAN	\$125,378.30
TIR	27.3%
TRI	55.2200 meses
B/C	1.3879

Fuente: Elaboración propia

A partir de los ratios anteriores se observa que el proyecto sigue siendo factible, pero si se da una reducción en dichos valores.

De acuerdo al B/C sólo se obtiene \$0.38 por dólar invertido.

Ratios financieros:

Tabla 314: Tabla de ratios financieros.

EVALUACIÓN FINANCIERA							
	inicial	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RAZÓN DE LIQUIDEZ	0.725	0.710	0.824	1.727	6.764	43.483	0.000
RAZÓN DE APALANCAMIENTO (DEUDA)	0.800	0.764	0.629	0.357	0.116	0.020	0.000
RAZÓN DE RENTABILIDAD SOBRE		-0.007	0.080	0.291	0.463	0.346	0.025

ACTIVOS							
GIRO DE ACTIVOS FIJOS	0.442	1.030	2.137	4.384	4.879	4.768	0.645

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse en el primer año de operación los activos no son rentables, debido a que se vende a menor precio que los costos de producción del primer año, dicha situación mejora en los siguientes años al aumentar la producción, presentándose economía de escala.

De acuerdo al análisis financiero, la planta tendría liquidez a partir del tercer año de operación, manteniéndose factible el proyecto, pero reduciendo la rentabilidad y giro de activos.

## 2. REDUCCIÓN LAS VENTAS EN UN 50%

Este escenario plantea la posibilidad de no poder alcanzar las ventas proyectadas para los diferentes años, y solo poder realizar el 50% de las mismas.

Bajo dicho escenario, la inversión inicial se incrementa hasta \$624,666.99, para poder cubrir con los compromisos adquiridos, por tal motivo se necesitaría un refinanciamiento de \$409,547.74 con respecto al original \$215,119.25, esto como resultado de incrementar el capital de trabajo para cubrir los compromisos adquiridos.

Tabla 315: Tabla de ratios económicos considerando reducción en precio de venta en un 30%.

RATIO ECONÓMICO	VALOR
INVERSIÓN INICIAL	\$624,666.99
VAN	-\$379,849.51
TIR	-6.9%
TRI	187.8850
B/C	0.3919

Fuente: Elaboración propia

Bajo este escenario el proyecto no es factible desde el punto de vista económico, ya que el VAN es negativo (menor a 0), la TIR es negativa (y menor a la TMAR), El tiempo necesario para recuperar la inversión es de 187.9 meses (15.66 años) y de acuerdo a B/C se pierde \$0.61 por cada dólar invertido.

Tabla 316: Tabla de ratios financieros considerando reducción en precio de venta en un 30% (2009-2013).

	inicial	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RAZÓN DE LIQUIDEZ	0.9781	0.9519	0.9448	1.1704	2.7444	14.3559	0.0000
RAZÓN DE APALANCAMIENTO (DEUDA)	0.8000	0.7924	0.7457	0.5792	0.2702	0.0552	0.0000
RAZÓN DE RENTABILIDAD ACTIVOS		-2.96%	-1.47%	10.98%	33.98%	31.28%	1.29%
GIRO DE ACTIVOS FIJOS	0.3159	0.7359	1.5268	3.1324	3.4859	3.4067	0.4608

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la razón de liquidez, la planta poseerá los activos circulantes suficientes para hacer frente a los pasivos circulantes a partir del tercer año de operación de la planta, la razón de rentabilidad de activos muestra que por cada dólar invertido en activos se pierde en los primeros dos años, y en el 2013 por ejemplo se gana \$0.34 por cada dólar invertido.

En conclusión bajo este escenario el proyecto no es factible económicamente.

El proyecto para ser factible solo puede soportar una reducción de las ventas en un 30%, requiriendo una Inversión inicial de \$323,156.09 y obteniendo un VAN de \$125,629.96, la TIR de 27.4%, el tiempo de recuperación de la inversión es de 55.1906 meses (4.6 años) y un B/C de 1.3888

La estrategia propuesta para poder superar este escenario es incrementar la región de mercado a cubrir a los departamentos cercanos a la planta.

#### **14.4. EVALUACIÓN SOCIAL**

##### **OBJETIVOS DE LA EVALUACION SOCIAL**

La **evaluación social** del proyecto tiene como objetivo *evaluar el impacto del proyecto en el contexto social y regional donde se aplicará.*

##### **ANTECEDENTES DEL MUNICIPIO DE TECOLUCA, SAN VICENTE**

###### **MARCO TERRITORIAL**

El municipio de Tecoluca pertenece al departamento de San Vicente, en la zona paracentral de El Salvador. Se ubica aproximadamente 73 kilómetros al este de la ciudad de San Salvador, en las llanuras aluviales de la costa salvadoreña, ocupando el espacio comprendido entre el volcán de San Vicente (Chinchontepec) y el mar, específicamente al oeste de la desembocadura del principal río del país: el Lempa. Siendo la cabecera municipal la ciudad del mismo nombre.

Tecoluca tiene una extensión de 284.65 km<sup>2</sup> (equivalentes a 28,465 ha o 40,700 manzanas) y ocupa prácticamente todo el extremo sur del departamento. Tecoluca es el quinto municipio más grande del país, después de Metapan, San Miguel, Santa Ana y Jiquilisco y ocupa el 1,4% del territorio nacional. Se trata por lo tanto de un municipio atípico dentro de la atomizada estructura municipal de El Salvador, donde el municipio promedio tiene apenas 78 km<sup>2</sup>.

El municipio de Tecoluca está limitado de la siguiente manera: al norte, por el municipio de San Vicente (cabecera del departamento del mismo nombre); al oeste, por el municipio de Zacatecoluca (cabecera del departamento de La Paz); al este por el municipio de Jiquilisco (departamento de Usulután) y del cual está separado por el río Lempa; y al sur se limita por el Océano Pacífico y el delta del Lempa.

### DIVISIÓN POLÍTICA / ADMINISTRATIVA

Para su administración local la Alcaldía Municipal a través del área de promoción social ha organizado el municipio en siete sectores: Norte, San Nicolás, Costa, Santa Cruz, Centro, Pueblo y El Volcán, que agrupan a veintidós cantones de la zona rural y la zona urbana con sus barrios, colonias y lotificaciones.

ZONA URBANA		
BARRIOS	COLONIAS	COMUNIDADES
Santa Tecla El Centro El Calvario Las Flores Pasaquina	San Isidro Santa Cecilia San Romero Padre Mancia San Lorenzo	El Carao La Esperanza

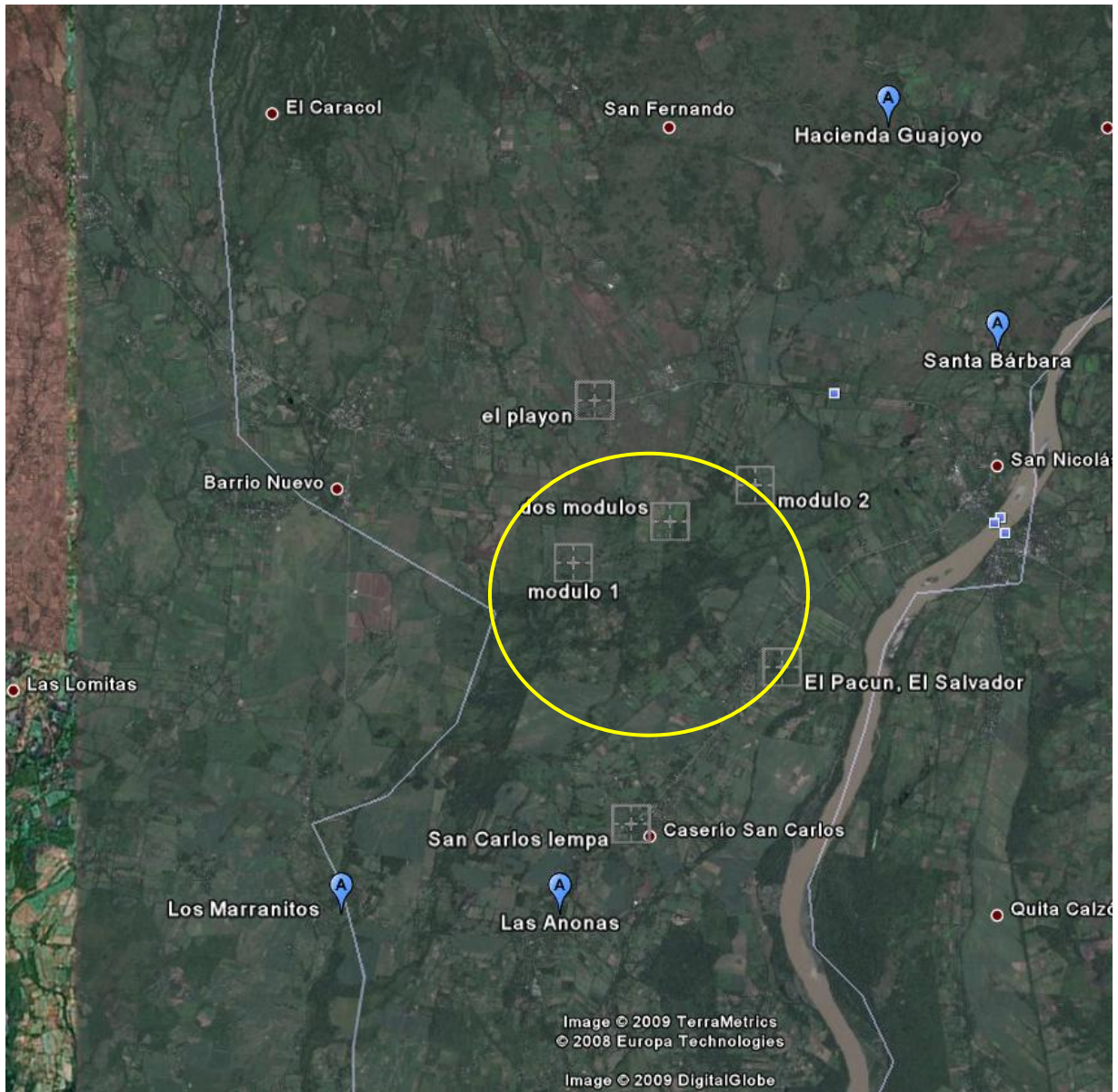
Fuente: Centro Nacional de Registro

	CANTONES
ZONA RURAL	Santa Cruz Porrillo Santa Bárbara San Ramón Grifal San Nicolás Lempa San José Llano Grande San Francisco Angulo San Fernando San Carlos San Benito San Andrés Achiotes Las Mesas Las Anonas La Esperanza El Socorro El Puente El Porrillo El Perical El Palomar El Pacún El Coyolito El Campanario El Arco

Fuente: Centro Nacional de Registro

En el cuadro anterior se muestran los cantones cercanos a la ubicación de la planta los cuales son El Pacun, Las Anonas, San Nicolás, Santa Barbará.

### Ubicación del Cantón El Pacun.



### CONTRIBUCION O IMPACTO

En Tecoluca participan diferentes actores y agentes de desarrollo, que trabajan en proyectos de mejoramiento de las condiciones de vida de la población; al igual que lo viene a ser el proyecto de la planta de producción de Insecticida de Nim.

Algunas de las instituciones y organizaciones que apoyan el desarrollo del municipio son:

<i>ORGANIZACIONES</i>	<i>PROYECTOS</i>	<i>BENEFICIARIOS</i>
Alcaldía Municipal	Proyectos de Desarrollo Municipal	En todo el municipio.
CARITAS de El Salvador	Construcción de viviendas permanentes	En todo el municipio 200 viviendas.
Fundación para la Vivienda Cooperativa (CHF)	Construcción de viviendas permanentes	En los sectores El Centro, Pueblo y San Nicolás.
Atlas Logistic	Construcción de viviendas permanentes con adobe mejorado.	En el sector Centro, Comunidad 19 de Junio
Cooperativa Americana de Remesas al Exterior (CARE)	Fortalecimiento de la organización local para emergencias.	En todo el municipio
Cruz Roja Suiza	Construcción de viviendas permanentes	Brisas de Volcán, 43 familias.
Cruz Roja Española	Construcción de viviendas permanentes y agua potable. Preparación Comunitaria	Comunidades El Arco, El Puente y San José Llano Grande.
San Vicente Productivo	Construcción de viviendas permanentes, Desarrollo Comunal y Micro Empresas	En los sectores San Nicolás Lempa y El Centro.
Fundación para el Desarrollo Democrático (FUNDE)	Elaboración de estudios para el desarrollo municipal.	Todo el municipio.
Asociación de Comunidades Rurales para El Salvador (CRIPDES)	Proyectos de Fortalecimiento Institucional, Organizacional, Comercial entre otros.	Sectores: Norte, Centro, Volcán, Pueblo y Santa Cruz.
Fundación de Desarrollo Salvadoreña (FUNDESA)	Construcción de viviendas permanentes.	Comunidades el Arco, El Carao entre otras.
Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN)- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Prevención y mitigación de desastres naturales	Todo el municipio

<i>ORGANIZACIONES</i>	<i>PROYECTOS</i>	<i>BENEFICIARIOS</i>
El Roble, Maquilishuat, Agrolempa, Granja escuela "Juan Méndez", San Carlos Lempa, BIOTEC, Lempa Mar y ÓxO,	Iniciativas Empresariales	Todo el municipio
Sistema Agroindustrial del Marañon (SAMO), Sistema Agroindustrial del Azúcar (SAAO), Sistema Agroindustrial de la Leche (BIO-LACT)	Productor@s agroindustriales orgánicos	Todo el municipio
Micro región Económica Social (MES)	Proyectos de fortalecimiento Social, Económico, Agrícola y a Jóvenes	Sectores. Centro, Santa Cruz y Norte.
Sistema Económico Social (SES)	Proyectos de fortalecimiento Organizacional, Desarrollo Local, y Agrícola	Sector Costa
Grupo Solidaridad CORDES Bajo Lempa	Proyectos para el desarrollo rural sostenible.	Todo el municipio

Fuente: Centro Nacional de Registro

Como se puede apreciar son muchas las instituciones que brindan apoyo a San Vicente, lo que se complementa con este proyecto de carácter agroindustrial que puede ser implementado por cualquier ONG, una de las cuales está actualmente es CORDES, además de FUNPROCOOP que brinda apoyo a la Asociación de Agricultores de San Vicente.



Se puede considerar en la contribución o impacto del proyecto las siguientes variables macroeconómicas:

- Crecimiento económico
- Empleo
- Inversión
- Desarrollo regional

**Cuadro 5 POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA DE RESIDENCIA Y SEXO, SEGÚN GRUPOS DE EDAD Y DEPARTAMENTO. CENSO 2007.**

GRUPOS DE EDAD	TOTAL			URBANO			RURAL		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
<b>DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE</b>									
<b>TOTAL</b>	<b>161,645</b>	<b>77,687</b>	<b>83,958</b>	<b>78,157</b>	<b>36,775</b>	<b>41,382</b>	<b>83,488</b>	<b>40,912</b>	<b>42,576</b>
<b>0 - 4</b>	15,419	7,868	7,551	6,731	3,454	3,277	8,688	4,414	4,274
<b>5 - 9</b>	20,310	10,408	9,902	8,836	4,490	4,346	11,474	5,918	5,556
<b>10 - 14</b>	22,320	11,510	10,810	9,748	4,958	4,790	12,572	6,552	6,020
<b>15 - 19</b>	18,344	9,319	9,025	8,469	4,241	4,228	9,875	5,078	4,797
<b>20 - 24</b>	13,408	6,531	6,877	6,418	3,135	3,283	6,990	3,396	3,594
<b>25 - 29</b>	11,804	5,339	6,465	6,133	2,775	3,358	5,671	2,564	3,107
<b>30 - 34</b>	10,193	4,524	5,669	5,345	2,392	2,953	4,848	2,132	2,716
<b>35 - 39</b>	8,738	3,901	4,837	4,734	2,092	2,642	4,004	1,809	2,195
<b>40 - 44</b>	7,533	3,344	4,189	4,056	1,782	2,274	3,477	1,562	1,915
<b>45 - 49</b>	6,461	2,792	3,669	3,339	1,418	1,921	3,122	1,374	1,748
<b>50 - 54</b>	5,590	2,491	3,099	2,874	1,226	1,648	2,716	1,265	1,451
<b>55 - 59</b>	5,060	2,248	2,812	2,588	1,105	1,483	2,472	1,143	1,329
<b>60 - 64</b>	4,468	2,053	2,415	2,335	988	1,347	2,133	1,065	1,068
<b>65 - 69</b>	3,601	1,608	1,993	1,856	759	1,097	1,745	849	896
<b>70 - 74</b>	2,962	1,337	1,625	1,565	652	913	1,397	685	712
<b>75 - 79</b>	2,325	1,021	1,304	1,333	548	785	992	473	519
<b>80 - 84</b>	1,558	716	842	891	380	511	667	336	331
<b>85 y más</b>	1,551	677	874	906	380	526	645	297	348

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007

CUADRO 6

EL SALVADOR  
POBLACIÓN TOTAL SEGÚN TRAMOS DE EDAD SELECCIONADOS, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO. CENSO 2007.

DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS	POBLACIÓN					
	TOTAL	TRAMOS DE EDAD SELECCIONADOS				
		0 - 3	4 - 6	7 - 17	18 - 59	60 Ó MÁS
<b>10 - SAN VICENTE</b>	<b>161,645</b>	<b>12,093</b>	<b>10,678</b>	<b>46,841</b>	<b>75,568</b>	<b>16,465</b>
01 - San Vicente	53,213	3,735	3,255	14,256	26,554	5,413
02 - Apastepeque	18,342	1,269	1,278	5,686	8,301	1,808
03 - Guadalupe	5,486	420	346	1,601	2,525	594
04 - San Cayetano Istepeque	5,103	369	318	1,549	2,369	498
05 - San Estéban Catarina	5,661	471	427	1,768	2,411	584
06 - San Ildefonso	7,799	606	552	2,409	3,471	761
07 - San Lorenzo	6,055	432	435	1,886	2,578	724
08 - San Sebastián	14,411	1,061	982	4,112	6,524	1,732
09 - Santa Clara	5,349	482	393	1,727	2,237	510
10 - Santo Domingo	6,445	512	430	1,771	3,038	694
11 - Tecoluca	23,893	1,997	1,630	7,254	10,946	2,066
12 - Tepetitán	3,631	298	220	984	1,718	411
13 - Verapaz	6,257	441	412	1,838	2,896	670

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007

Cuadro 7

TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES Y AUSENTES Y VIVIENDAS DESOCUPADAS, PORCENTAJE DE VIVIENDAS DESOCUPADAS, POBLACIÓN Y PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA OCUPADA, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO. CENSO 2007

Departamentos y Municipios	Viviendas				Población*	Promedio de Personas por Vivienda Ocupada	
	Total	Ocupadas		Desocupadas			
		Personas Presentes	Personas Ausentes	Total			%
<b>10 - SAN VICENTE</b>	<b>45,159</b>	<b>36,952</b>	<b>195</b>	<b>8,012</b>	<b>17.7</b>	<b>160,110</b>	<b>4.3</b>
01- San Vicente	13,685	11,702	87	1,896	13.9	51,812	4.4
02- Apastepeque	5,061	4,095	7	959	18.9	18,342	4.5
03- Guadalupe	1,403	1,205	1	197	14.0	5,486	4.6
04- San Cayetano Istepeque	1,460	1,215	28	217	14.9	5,103	4.2
05- San Estebán Catarina	1,579	1,296	0	283	17.9	5,660	4.4
06- San Ildefonso	2,293	1,772	16	505	22.0	7,799	4.4
07- San Lorenzo	1,772	1,411	1	360	20.3	6,055	4.3
08- San Sebastián	3,961	3,267	14	680	17.2	14,400	4.4
09- Santa Clara	1,562	1,244	2	316	20.2	5,349	4.3
10- Santo Domingo	1,858	1,521	0	337	18.1	6,325	4.2
11- Tecoluca	7,776	5,890	32	1,854	23.8	23,893	4.1
12- Tepetitán	999	852	5	142	14.2	3,631	4.3
13- Verapaz	1,750	1,482	2	266	15.2	6,255	4.2

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007

Hay que tener en cuenta factores de San Vicente, como la tasa de Analfabetismo de 15.7% que es la 8° más baja en el país y también la tasa de Desempleo que es la 3° más baja; por lo que la oportunidad de contribuir al mejoramiento del departamento y específicamente con el municipio de Tecoluca que representa el 25% del área del departamento de San Vicente, el cual a la vez es casi cuatro veces más grande que el municipio de San Salvador.

## IMPACTOS

La responsabilidad social del proyecto es en general con El departamento de San Vicente y más específicamente con el municipio de Tecoluca en los cantones el Pacun, Las Anonas, San Nicolás y Santa Barbará, en cuanto a medio ambiente (que se describe en detalle en la evaluación ambiental), generación de empleo y otras actividades con beneficio a la sociedad.

- **Impacto en el Empleo y Crecimiento Económico**

Uno de los problemas principales identificados en el diagnostico es la **Baja rentabilidad de la agricultura** en El Salvador.

El proyecto de Producción de Insecticida de Nim posee beneficios a las poblaciones de los cantones que le rodean en el aspecto de generar nuevos empleos y mejorar las condiciones de vida; ya que con la planta se generaran varios empleos directos, como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 317: Tabla de cantidad de personal que laborara en la planta (2009-2013).

Empleados	Cantidad de Personal				
	2009	2010	2011	2012	2013
Personal Operativo	6	8	10	15	15
Personal Administrativo	5	5	5	5	5
<b>Total Personal</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
% personal Administrativo	47.71%	41.19%	33.76%	25.08%	25.08%
% personal Operativo	52.29%	58.81%	66.24%	74.92%	74.92%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar desde el primer año de funcionamiento de la planta se generan empleos directos; pero también existe la generación de empleos durante la ejecución del proyecto en obra civil y adecuación de las instalaciones e infraestructura.

- **Impacto en la Salud de las Personas**

Otro problema y tal vez el más significativo es el referente a las **Intoxicaciones y defunciones que provocan los insecticidas químicos Sintéticos, al igual que los altos Costos en el sistema hospitalario.**

El proyecto tiene como objetivo también reducir el porcentaje de Intoxicaciones en los agricultores y familias rurales, que son provocadas por el uso de insecticidas químicos sintéticos, por lo que desde esa perspectiva el beneficio social está encaminado además en aspectos de salud, contribuyendo específicamente en mejorar la salud de los agricultores y sus familias.

Para este análisis se toma de parámetro las proyecciones de personas intoxicados, defunciones y costos hospitalarios anuales, cifras que serán utilizadas para establecer la cantidad de estas que pueden corresponder a cada uno de los departamentos e identificando específicamente a San Vicente, La Paz y Usulután lugares donde se encuentra establecido el mercado para la venta del insecticida de Nim.

En el cuadro siguiente se muestra los datos de Intoxicados, defunciones y costos hospitalarios de 1992 a 2006, los cuales serán proyectados:

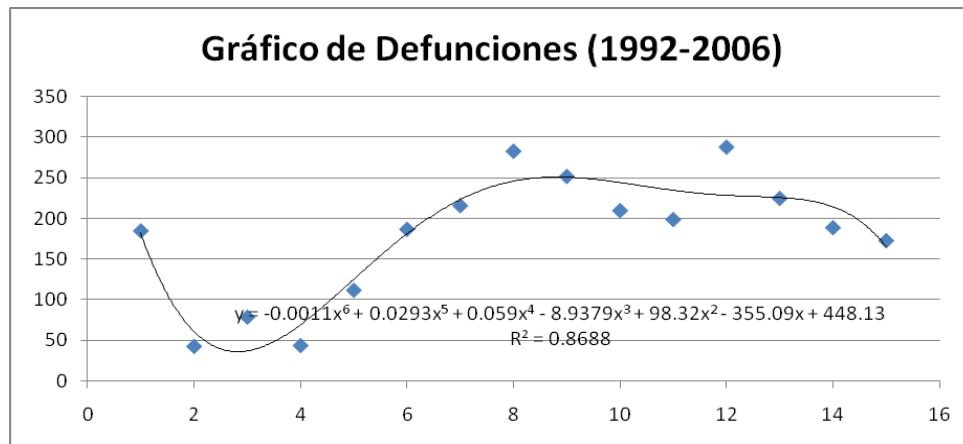
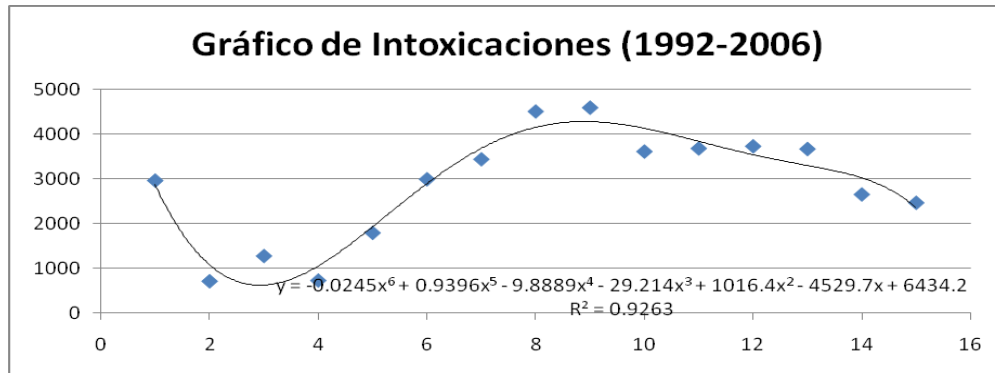
**Tabla 318: Tabla de número de intoxicados y defunciones y los respectivos costos generados en el sistema hospitalario nacional por los mismos (2009-2013).**

<b>Año</b>	<b>Total de Intoxicados</b>	<b># de defunciones</b>	<b>Costo Total Anual (\$)</b>
1992	2958	185	\$1752,865.63
1993	697	43	\$420,507.54
1994	1264	79	\$750,713.24
1995	713	44	\$425,329.55
1996	1784	112	\$1492,480.59
1997	2988	187	\$2324,180.38
1998	3437	216	\$2044,712.10
1999	4511	283	\$2682,617.94
2000	4597	252	\$2726,734.91
2001	3611	210	\$2146,558.46
2002	3681	199	\$2182,719.80
2003	3729	288	\$2232,779.05
2004	3668	225	\$2181,873.42
2005	2647	189	\$1584,264.06
2006	2460	173	\$1469,888.52
<b>Promedio de costos Totales</b>	<b>\$1,761,215.01</b>		
<b>Costo Total Unitario (Intoxicados + defunciones, \$/persona)</b>	<b>\$581.51</b>		

Fuente: Ministerio de salud pública y asistencia social (MSPAS)

## Proyección de Intoxicaciones, defunciones y costos hospitalarios

Al graficar los datos anteriores se obtienen las siguientes graficas:



Para proyectar los años siguientes se realiza mediante una ecuación de sexto grado, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 319: Tabla de Proyecciones de inoxidados y defunciones (2009-2015).

Año	Proyección Total de Intoxicados	Proyección # de defunciones	Proyección Costo Total Anual (\$)
2009	2880	183	\$1,781,180.36
2010	1065	62	\$655,367.37
2011	587	38	\$363,446.86
2012	991	70	\$616,987.39
2013	1842	125	\$1,143,839.95
2014	2776	180	\$1,718,958.26
2015	3529	220	\$2,180,099.63

Fuente: Elaboración propia

Una vez establecidas las proyecciones de los aspectos a identificar para los departamentos, se utiliza el total de la población del país y de cada departamento, con lo que se establece el porcentaje de población en cada uno de estos, valor que se aplica a cada año proyectado de Intoxicaciones, defunciones y costos hospitalarios anuales identificados, así:

Tabla 320: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2009).

2009					
Departamento	Población	Distribución porcentual de Población (%)	Promedio Anual de Intoxicados	Promedio Anual del # defunciones	Costos Hospitalarios Promedio Anual (\$)
Ahuachapán	319,503	5.56%	160	10	\$99,074.04
Santa Ana	523,655	9.12%	263	17	\$162,379.12
Sonsonate	438,960	7.64%	220	14	\$136,116.22
Chalatenango	192,788	3.36%	97	6	\$59,781.24
La Libertad	660,652	11.50%	331	21	\$204,860.24
San Salvador	1567,156	27.28%	786	50	\$485,956.23
Cuscatlán	231,480	4.03%	116	7	\$71,779.16
La Paz	308,087	5.36%	154	10	\$95,534.07
Cabañas	149,326	2.60%	75	5	\$46,304.20
San Vicente	161,645	2.81%	81	5	\$50,124.17
Usulután	344,235	5.99%	173	11	\$106,743.13
San Miguel	434,003	7.56%	218	14	\$134,579.11
Morazán	174,406	3.04%	87	6	\$54,081.20
La Unión	238,217	4.15%	119	8	\$73,868.23
<b>TOTAL</b>	<b>5744,113</b>		<b>2,880</b>	<b>183</b>	<b>\$1,781,180.36</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 321: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2010).

2010					
Departamento	Población	Distribución porcentual de Población (%)	Promedio Anual de Intoxicados	Promedio Anual del # defunciones	Costos Hospitalarios Promedio Anual (\$)
Ahuachapán	319,503	5.56%	59	3	\$36,453.29
Santa Ana	523,655	9.12%	97	6	\$59,745.76
Sonsonate	438,960	7.64%	81	5	\$50,082.59
Chalatenango	192,788	3.36%	36	2	\$21,995.91
La Libertad	660,652	11.50%	122	7	\$75,376.26

San Salvador	1567,156	27.28%	291	17	\$178,802.70
Cuscatlán	231,480	4.03%	43	2	\$26,410.42
La Paz	308,087	5.36%	57	3	\$35,150.80
Cabañas	149,326	2.60%	28	2	\$17,037.16
San Vicente	161,645	2.81%	30	2	\$18,442.68
Usulután	344,235	5.99%	64	4	\$39,275.06
San Miguel	434,003	7.56%	80	5	\$49,517.03
Morazán	174,406	3.04%	32	2	\$19,898.63
La Unión	238,217	4.15%	44	3	\$27,179.07
<b>TOTAL</b>	<b>5744,113</b>		<b>1,065</b>	<b>62</b>	<b>\$655,367.37</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 322: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2011).

2011					
Departamento	Población	Distribución porcentual de Población (%)	Promedio Anual de Intoxicados	Promedio Anual del # defunciones	Costos Hospitalarios Promedio Anual (\$)
Ahuachapán	319,503	5.56%	33	2	\$20,215.89
Santa Ana	523,655	9.12%	54	3	\$33,133.19
Sonsonate	438,960	7.64%	45	3	\$27,774.29
Chalatenango	192,788	3.36%	20	1	\$12,198.26
La Libertad	660,652	11.50%	68	4	\$41,801.39
San Salvador	1567,156	27.28%	160	10	\$99,158.55
Cuscatlán	231,480	4.03%	24	2	\$14,646.42
La Paz	308,087	5.36%	31	2	\$19,493.57
Cabañas	149,326	2.60%	15	1	\$9,448.29
San Vicente	161,645	2.81%	17	1	\$10,227.75
Usulután	344,235	5.99%	35	2	\$21,780.76
San Miguel	434,003	7.56%	44	3	\$27,460.64
Morazán	174,406	3.04%	18	1	\$11,035.18
La Unión	238,217	4.15%	24	2	\$15,072.69
<b>TOTAL</b>	<b>5744,113</b>		<b>587</b>	<b>38</b>	<b>\$363,446.86</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 323: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2012).

2012					
Departamento	Población	Distribución porcentual de Población (%)	Promedio Anual de Intoxicados	Promedio Anual del # defunciones	Costos Hospitalarios Promedio Anual (\$)
Ahuachapán	319,503	5.56%	55	4	\$34,318.50
Santa Ana	523,655	9.12%	90	6	\$56,246.90
Sonsonate	438,960	7.64%	76	5	\$47,149.63
Chalatenango	192,788	3.36%	33	2	\$20,707.77
La Libertad	660,652	11.50%	114	8	\$70,962.04
San Salvador	1567,156	27.28%	270	19	\$168,331.56
Cuscatlán	231,480	4.03%	40	3	\$24,863.76
La Paz	308,087	5.36%	53	4	\$33,092.28
Cabañas	149,326	2.60%	26	2	\$16,039.42
San Vicente	161,645	2.81%	28	2	\$17,362.63
Usulután	344,235	5.99%	59	4	\$36,975.01
San Miguel	434,003	7.56%	75	5	\$46,617.18
Morazán	174,406	3.04%	30	2	\$18,733.32
La Unión	238,217	4.15%	41	3	\$25,587.39
<b>TOTAL</b>	<b>5744,113</b>		<b>991</b>	<b>70</b>	<b>\$616,987.39</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 324: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2013).

2013					
Departamento	Población	Distribución porcentual de Población (%)	Promedio Anual de Intoxicados	Promedio Anual del # defunciones	Costos Hospitalarios Promedio Anual (\$)
Ahuachapán	319,503	5.56%	102	7	\$63,623.45
Santa Ana	523,655	9.12%	168	11	\$104,276.76
Sonsonate	438,960	7.64%	141	10	\$87,411.23
Chalatenango	192,788	3.36%	62	4	\$38,390.37
La Libertad	660,652	11.50%	212	14	\$131,557.33
San Salvador	1567,156	27.28%	503	34	\$312,071.79
Cuscatlán	231,480	4.03%	74	5	\$46,095.21
La Paz	308,087	5.36%	99	7	\$61,350.15
Cabañas	149,326	2.60%	48	3	\$29,735.67
San Vicente	161,645	2.81%	52	4	\$32,188.78



Usulután	344,235	5.99%	110	7	\$68,548.40
San Miguel	434,003	7.56%	139	9	\$86,424.13
Morazán	174,406	3.04%	56	4	\$34,729.91
La Unión	238,217	4.15%	76	5	\$47,436.76
<b>TOTAL</b>	<b>5744,113</b>		<b>1,842</b>	<b>125</b>	<b>\$1143,839.95</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 325: Proyecciones de costos de intoxicados y defunciones por departamento (2014).

2014					
Departamento	Población	Distribución porcentual de Población (%)	Promedio Anual de Intoxicados	Promedio Anual del # defunciones	Costos Hospitalarios Promedio Anual (\$)
Ahuachapán	319,503	5.56%	154	10	\$95,613.08
Santa Ana	523,655	9.12%	253	16	\$156,706.72
Sonsonate	438,960	7.64%	212	14	\$131,361.26
Chalatenango	192,788	3.36%	93	6	\$57,692.90
La Libertad	660,652	11.50%	319	21	\$197,703.84
San Salvador	1567,156	27.28%	757	49	\$468,980.28
Cuscatlán	231,480	4.03%	112	7	\$69,271.70
La Paz	308,087	5.36%	149	10	\$92,196.77
Cabañas	149,326	2.60%	72	5	\$44,686.65
San Vicente	161,645	2.81%	78	5	\$48,373.18
Usulután	344,235	5.99%	166	11	\$103,014.27
San Miguel	434,003	7.56%	210	14	\$129,877.85
Morazán	174,406	3.04%	84	5	\$52,191.98
La Unión	238,217	4.15%	115	7	\$71,287.78
<b>TOTAL</b>	<b>5744,113</b>		<b>2,776</b>	<b>180</b>	<b>\$1,718,958.26</b>

Fuente: Elaboración propia

De los cuadros anteriores se resume lo siguiente:

Tabla 326: Proyecciones de intoxicados para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután.

AÑO	INTOXICACIONES			TOTAL
	CABAÑAS	SAN VICENTE	USULUTAN	
2009	75	81	173	329
2010	28	30	64	121
2011	15	17	35	67
2012	26	28	59	113
2013	48	52	110	210

2014	72	78	166	317
------	----	----	-----	-----

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 327: Proyecciones de defunciones para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután.**

AÑO	DEFUNCIONES			TOTAL
	CABAÑAS	SAN VICENTE	USULUTAN	
2009	5	5	11	21
2010	2	2	2	5
2011	1	1	2	4
2012	2	2	4	8
2013	3	4	7	14
2014	5	5	11	21

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 328: Proyecciones de costos hospitalarios para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután.**

AÑO	COSTOS HOSPITALARIOS			TOTAL
	CABAÑAS	SAN VICENTE	USULUTAN	
2009	\$46,304.20	\$50,124.17	\$106,743.13	\$203,171.50
2010	\$17,037.16	\$18,442.68	\$39,275.06	\$74,754.91
2011	\$9,448.29	\$10,227.75	\$21,780.76	\$41,456.80
2012	\$16,039.42	\$17,362.63	\$36,975.01	\$70,377.07
2013	\$29,735.67	\$32,188.78	\$68,548.40	\$130,472.85
2014	\$44,686.65	\$48,373.18	\$103,014.27	\$196,074.10

Fuente: Elaboración propia

Obtenido el número de intoxicaciones, defunciones y costos hospitalarios proyectados en base a la proporción de la población en los tres departamentos donde el Nim tendrá presencia en el mercado, estos se multiplican por el porcentaje de la demanda a cubrir en estos tres departamentos año con año e incrementando la cobertura.

**Tabla 329: Proyecciones de intoxicados, defunciones y costos para deptos. de Cabañas, San Vicente y Usulután según la demanda a cubrir en los mismos (2009-2013).**

Año	% demanda a cubrir	Total Intoxicaciones	Total defunciones	Total Costos hospitalarios
2009	2.25%	7	0	\$4,571.36
2010	4.68%	6	0	\$3,498.53
2011	9.97%	7	0	\$4,133.24
2012	20.82%	24	2	\$14,652.51
2013	21.26%	45	3	\$27,738.53

TOTAL	88	6	\$54,594.17
-------	----	---	-------------

Fuente: Elaboración propia

**En el cuadro anterior se puede apreciar que el proyecto una vez implementado y se comercialice el insecticida en el mercado de San Vicente, Cabañas y Usulután, se estarían evitando la muerte a causa de los plaguicidas químicos sintéticos de 6 personas en los 5 años, de igual manera se evitarían 88 intoxicados por el uso de estos plaguicidas, en el mismo periodo de tiempo y se estaría ahorrando en gastos hospitalarios aproximadamente \$54,594.17.**

Por tanto si este proyecto se multiplicara, el impacto a nivel nacional seria mucho mayor, ya que se reflejaría en los diversos departamentos donde hay más población.

- **Baja en los precios de insecticidas a los Agricultores**

Un problema que también se deriva del uso de insecticidas químicos sintéticos es el **Incremento del costo de los alimentos.**

Al introducir al mercado de San Vicente, Cabañas y Usulután un producto de mejor calidad a precios accesibles, se genera un nivel de competencia con empresas que comercializan insumos químicos sintéticos, esto genera beneficios a los consumidores ya que en cualquier momento estos pueden optar por reducir sus costos de producción sin riesgo de intoxicación, ni daño al medio ambiente.

Esto genera un efecto de cadena en la reducción del precio de los alimentos, pudiéndose llegar a reducir el precio de hasta un 25% aproximadamente, ya que los costos del insecticida de Nim son entre un 25% y un 50% menores respecto a los precios de los insecticidas químicos sintéticos.

**Por lo tanto con la elaboración del estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de Insecticidas Orgánicos elaborados a partir del árbol de Nim, se pretende que un porcentaje significativo de esos costos hospitalarios se reduzcan, ya que se disminuirá la utilización de insecticidas químicos sintéticos y por lo tanto la afectación de la salud de las personas será menor, el cual afecta directamente al presupuesto general de la nación y por ende el bolsillo del pueblo salvadoreño.**

#### **14.5. EVALUACIÓN DE GÉNERO**

Referida a la corriente o preocupación que existe de exigencias internacionales de la reivindicación o visualizar más el rol de los movimientos feministas.

La evaluación de género se refiere a como incide el proyecto en las relaciones entre mujeres y hombres. Que tanto está haciendo el proyecto por mejorar las relaciones entre mujeres y hombres.

## **Herramientas que se utilizan en el análisis de género**

1. Perfil de actividades
2. Acceso y control
3. Calidad de la participación

La aplicación de las herramientas de análisis de género en la evaluación del proyecto nos informa acerca de su impacto sobre las relaciones de género y, en definitiva, sobre su contribución a la equidad de género y el empoderamiento de las mujeres.

### **Empoderamiento (fortalecimiento de la autonomía)**

La estrategia del empoderamiento surge de las organizaciones de mujeres de los países en desarrollo y consiste en un proceso mediante el cual las mujeres, individual y colectivamente, toman conciencia sobre la discriminación de género y ganan capacidad para participar y decidir en mayor medida sobre sus posibilidades vitales y las de sus comunidades.

### **El análisis de género pretende:**

Evaluar en qué medida las necesidades y prioridades de las mujeres, como de los hombres, se reflejan en la acción de desarrollo.

Evaluar si se necesitan cambios adicionales para hacer posible que las mujeres participen y se beneficien de la acción.

Evaluar si existen oportunidades para evitar o reducir los desequilibrios de género implicados en la acción de desarrollo.

**El perfil de actividades** nos muestra cómo afectó el proyecto a la división sexual del trabajo existente en la comunidad.

**El acceso y control** muestra cómo mujeres y hombres han accedido y controlado los recursos y beneficios del proyecto y cómo ello ha influido sobre los recursos disponibles en la comunidad.

**La calidad de la participación** permite evaluar la forma en que mujeres y hombres han accedido y se han beneficiado de los espacios de poder del proyecto y sus repercusiones en su posición en la comunidad.

### **Evaluación de género**

Nos debemos responder las siguientes preguntas clave:

- ¿Ha conseguido el proyecto promover mayor igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres?

- ¿Han resultado perjudicadas las mujeres por el proyecto? (en la división del trabajo, en el acceso y control de recursos).
- ¿Ha mejorado la posición de las mujeres como resultado del proyecto? ¿Se han atendido necesidades prácticas o estratégicas de modo que las mujeres pueden tomar más decisiones?
- ¿Los hombres están aceptando el cambio de roles? ¿Serán sostenibles los cambios?
- ¿Han sido los recursos de género (capacidades, personal, presupuesto) adecuados y suficientes para promover la integración de género en el proyecto?

## Perfil de Actividades

### ¿Qué es el perfil de actividades?

El perfil de actividades es la herramienta que se aplica para identificar las actividades que mujeres y hombres realizan en su vida cotidiana, teniendo como base la división sexual del trabajo y considerando también la cantidad de tiempo que se asigna a cada actividad, el momento del día y el lugar en el que se llevan a cabo.

### ¿Para qué sirve el perfil de actividades?

- Ayuda a detectar las diferentes consecuencias que la división sexual del trabajo tiene para mujeres y hombres y les ayuda a identificar los problemas y necesidades que surgen de sus responsabilidades y obligaciones diarias.
- Puede planificar el impacto que un proyecto va a tener sobre la carga de trabajo de mujeres y hombres e identificar si éstas y éstos tendrán la disponibilidad y flexibilidad necesaria para realizar las nuevas actividades que el proyecto puede requerir.

## Trabajo Productivo

Conlleva todas las actividades y tareas destinadas a la producción de bienes y servicios para la venta y el consumo. Éstas son, entre otras, el comercio, el trabajo por cuenta ajena, el trabajo agrícola a pequeña y gran escala, etc.

Ciertos trabajos productivos son realizados en su mayoría por mujeres y considerados de menor prestigio o peor remunerados.

Los **roles productivos** comprenden el trabajo que realizan tanto mujeres como hombres y que generan un ingreso (al contado o de cualquier otro tipo) y poseen un valor de cambio.

Tabla 330: Perfil de actividades

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Género		Tiempo total (hr/día)	Lugar
	Mujer	Hombre		
<b>Cargos Administrativos</b>				
Gerencia General	x		8	Planta
Encargado de Calidad,	x		8	Planta

Encargado de Recursos	x		8	Planta
Vigilante		x	8	Planta
<b>Cargos de Comercialización</b>				
Vendedor		x	8	Visita a Distribuidores
<b>Cargos Productivos</b>				
Jefe de Producción		x	8	Planta
Técnico de Calidad (Laboratorio)	x		8	Planta
Mantenimiento		x	8	Planta
Recursos humanos	x		8	Planta
Operario/a 1		x	8	Planta
Operario/a 2		x	8	Planta
<b>Operaciones Productivas</b>				
Almacenamiento de la MP en almacén de MP		x	39.5082717	Planta
Transporte de MP a lavadora de frutos		x	0.00016462	Planta
Lavado de frutos		x	0.3039942	Planta
Transporte de frutos a despulpadora		x	0.00016462	Planta
Despulpe de frutos		x	0.34350247	Planta
Transporte de semilla a lavadora		x	0.00248024	Planta
Lavado de la semilla		x	0.17120251	Planta
Transporte a secadora de semillas		x	0.00414837	Planta
Escurrido y secado de semillas, verificación de humedad		x	0.21400314	Planta
Transporte hacia descascaradora		x	0.01017338	Planta
Descascarado de semillas		x	0.274363	Planta
Transporte a limpiadora de semillas		x	0.00314969	Planta
Limpieza de semillas		x	0.22827001	Planta
Transporte a prensadora		x	0.00298507	Planta
Prensado de semillas		x	0.548726	Planta
Transporte a filtradora de aceite		x	0.00604696	Planta
Filtrado de aceite		x	0.17559232	Planta
control de calidad		x	0.548726	Planta
Transporte a envasadora		x	0.00463125	Planta
Envasado		x	0.0548726	Planta

Transporte a taponeadora		x	0.00298507	Planta
Taponeado de envases		x	0.02194904	Planta
Transporte a etiquetadora		x	0.00372036	Planta
Etiquetado de envases		x	0.01865668	Planta
Transporte a empacado de envases		x	0.0040057	Planta
Empacado de envases		x	0.548726	Planta
Transporte hacia almacén de PT		x	0.00227173	Planta
Almacenamiento de PT		x	0.548726	Planta
Transporte a mezcladora		x	0.01626424	Planta
Mezclado de torta		x	0.57177249	Planta
control de calidad		x	0.548726	Planta
Transporte a empacadora		x	0.00224978	Planta
Empacado de torta		x	0.1097452	Planta
Transporte a etiquetadora de empaques		x	0.00372036	Planta
Etiquetado de empaques		x	0.01865668	Planta
Transporte a embaladora de empaques		x	0.00375329	Planta
Embalaje de empaques		x	0.548726	Planta
Transporte hacia almacén de PT		x	0.00227173	Planta
Almacenamiento de PT		x	0.548726	Planta

Fuente: Elaboración propia

## Acceso y Control de los Recursos y Beneficios del Proyecto

### ¿Qué es una Matriz de Acceso y Control de Recursos y Beneficios?

El acceso a los recursos y beneficios del proyecto, así como el control sobre los mismos depende en muchas ocasiones de factores de género.

La asignación de roles a mujeres y hombres en una sociedad lleva consigo unos determinados niveles de acceso y control de recursos para el cumplimiento de dichos roles, según el valor que la sociedad les atribuye. Igualmente la utilización de los recursos genera unos beneficios a los que mujeres y hombres tienen distinto acceso y sobre los que desempeñan diferentes niveles de control.

Mientras que tener el acceso a un recurso significa poseer la capacidad de utilizarlo, ejercer el control sobre él implica poder definir cómo debe ser dicho uso.

A su vez, tener acceso a un beneficio conlleva disfrutar de él, pero sólo si poseemos su control podremos decidir cómo ha de ser ese disfrute.

El acceso desigual y el control restringido respecto de los recursos y beneficios de una acción de desarrollo limitan la capacidad de las mujeres para participar y beneficiarse de las mismas.

### ¿Para qué sirve la Matriz de Acceso y Control de Recursos y Beneficios?

La Matriz de Acceso y Control de Recursos y Beneficios permite hacer visible el acceso diferenciado al poder que tienen mujeres y hombres en una determinada sociedad o comunidad. El desequilibrio de poder se manifiesta en un acceso y control desigual de mujeres y hombres a los recursos y beneficios del proyecto.

El Control sobre recursos y beneficios puede realizarse a través de mecanismos formales o informales.

La Matriz de Acceso y Control de Recursos y Beneficios permite identificar y conocer las diferencias por género en el acceso y control de una serie de recursos dentro del proyecto. Ello permite planificar y evaluar el impacto que un proyecto tenga sobre tal reparto y, en concreto, el potencial de empoderamiento de una acción de desarrollo. Evita dar por hecho que determinados proyectos son beneficiosos para el estatus de las mujeres en una sociedad por el simple hecho de ser ellas las beneficiarias o participar en la planificación del proyecto.

Los recursos se refieren a medios de distinta naturaleza para cubrir necesidades, mientras que los beneficios son el producto de tales recursos. Todos los proyectos implican recursos y buscan generar determinados beneficios para los participantes, mujeres y hombres.

Es importante tener en cuenta que existen distintos tipos de recursos y beneficios.

### Recursos y Beneficios Económicos

Recursos productivos como tierra, equipos, capital u otros activos, dinero en efectivo, trabajo, crédito.

Beneficios como alimento, vestido, vivienda, ingresos y salarios, propiedad de bienes.

Tabla 331: Matriz de Acceso y Control de los Recursos y Beneficios del Proyecto

RECURSOS	Acceso		Control	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
<b>Productivos</b>				
Tierra		X		X
Equipos		X	X	X
Trabajo Productivo	X	X	X	X
Dinero en efectivo o crédito	X	X	X	X
Capacidad y oportunidad de empleo o ingreso	X	X	X	X

BENEFICIOS	Acceso		Control	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
<b>Servicios del proyecto</b>				
Capacitación	X	X	X	X



Créditos	X	X	X	X
Maquinaria	X	X	X	X
Tecnología	X	X	X	X
Asistencia técnica	X	X	X	X
Insumos	X	X	X	X
<b>Instalaciones del Proyecto</b>				
Oficinas	X	X	X	X
Construcciones	X	X	X	X
Vehículos	X	X	X	X
<b>Beneficios del proyecto</b>				
Adquisición de conocimientos	X	X	X	X
Habilidades	X	X	X	X
Rendimientos en especie o bienes	X	X	X	X
Propiedades	X	X	X	X
Salud mejorada	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

## Calidad de la Participación

### ¿Qué es la calidad de la participación?

Todo análisis de género revela las desigualdades y relaciones de poder entre grupos de distinta influencia dentro una comunidad, que limitan o impiden la participación de estos grupos en los procesos de desarrollo.

La calidad de la participación trata de identificar si la acción de desarrollo crea el espacio o las condiciones para que las mujeres y los hombres puedan discutir y poner en común sus problemas y necesidades.

Igualmente, la calidad de la participación permite hacer el seguimiento del proceso que se genera en dicho espacio.

### ¿Para qué sirve la calidad de la participación?

- Contribuye a la consecución de los objetivos de los proyectos y acciones de desarrollo. Una participación de calidad de todas las beneficiarias y beneficiarios del proyecto le otorga legitimidad y facilita la apropiación del proyecto por los beneficiarios.
- Ayuda a la sostenibilidad de género del proyecto, en la medida en que la participación de las mujeres y hombres acompañen los procesos que conduzcan a una mayor igualdad en sus condiciones de vida y su posición relativa.
- Facilita la apertura a abrir el proceso de empoderamiento de las mujeres en la medida en que abre espacios para que expresen sus opiniones, adquieran mayor autonomía y poder en las relaciones de género e influyan con sus perspectivas las acciones de desarrollo.

### ¿Cómo se realiza un análisis de calidad de la participación?

Todo análisis de calidad de la participación diferencia cuatro estadios en los que las mujeres y los hombres y, en general, los grupos de menor influencia pueden encontrarse:

- Receptoras/es pasivas de la asistencia, materiales o servicios, sin apenas participación en su suministro ni control sobre su continuación.
- Realización de actividades prescritas por otros y contribuciones con trabajo, remuneradas o no.
- Consultadas/os sobre problemas y necesidades pero no necesariamente sobre el contexto, el análisis o las alternativas de solución.
- Estimuladas/os para organizarse con el fin de atender sus propias necesidades, planificar soluciones para sus problemas y asumir responsabilidades en los procesos de desarrollo.

Estos cuatro estadios determinan distintas posiciones en las que las mujeres y los hombres pueden encontrarse respecto de los proyectos y acciones de desarrollo.

- **No beneficiarias**

La acción de desarrollo requiere de la participación de las mujeres (y hombres), generalmente con trabajo no remunerado pero no contempla beneficios directos para las mismas.

- **Beneficiarias**

La acción de desarrollo contribuye a satisfacer algunas de las necesidades básicas o prácticas de las mujeres (y hombres) a corto plazo.

- **Agentes**

Los intereses, prioridades y visiones (a corto y largo plazo) de las mujeres y hombres se incluyen en todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución y evaluación. Mujeres y hombres se convierten en verdaderos agentes de desarrollo. Serán planificadoras, administradoras, organizadoras, asesoras, miembros de comités, educadoras, etc.

Tabla 332: Perfil de calidad de la participación dentro del Proyecto

Mujeres	No Beneficiarias	Beneficiarias	Agentes
x	Contribuciones	Problemas y necesidades prácticas satisfechas por el Proyecto	Planificación
x	Proyecto en tiempo, trabajo, etc.		
x			Administración
x			Organización
x			Asesoría
x			Otras funciones...
Hombres	No Beneficiarias	Beneficiarias	Agentes
x	Contribuciones	Problemas y necesidades prácticas satisfechas por el Proyecto	Planificación
x	Proyecto en tiempo, trabajo, etc.		

X			Administración
X			Organización
X			Asesoría
X			Otras funciones...

Fuente: Elaboración propia

### **Ahora se podrá responder a las preguntas inicialmente planteadas:**

- ¿Ha conseguido el proyecto promover mayor igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres?

Si, con el proyecto se tendrán igualdad de oportunidades para ambos géneros.

- ¿Han resultado perjudicadas las mujeres por el proyecto? (en la división del trabajo, en el acceso y control de recursos).

No han resultado perjudicadas. Con el proyecto se pretende que las mujeres tengan acceso a los puestos laborales más importantes, es decir, que ellas tendrán poder de decisión dentro de la empresa y podrán también tener acceso y control de los recursos.

- ¿Ha mejorado la posición de las mujeres como resultado del proyecto? ¿Se han atendido necesidades prácticas o estratégicas de modo que las mujeres pueden tomar más decisiones?

Si, con el proyecto las mujeres serán participes de la toma de decisiones.

- ¿Los hombres están aceptando el cambio de roles? ¿Serán sostenibles los cambios?

Se pretende que con el proyecto haya una gradual aceptación de las mujeres en las diferentes posiciones de poder establecidas dentro de la empresa. Se pretende además que haya una permanencia en el mercado de la empresa, con lo que se requerirá contar con el personal idóneo para lograr ese objetivo.

- ¿Han sido los recursos de género (capacidades, personal, presupuesto) adecuados y suficientes para promover la integración de género en el proyecto?

Se espera que con el proyecto se generen los recursos necesarios para darle vida a la empresa y esta de la manera en que se está planteando disponga de estos recursos, siempre teniendo presente que sean los más idóneos y que exista una disponibilidad y suficiencia de los mismos.

### **14.6. EVALUACION AMBIENTAL**

El problema de la Contaminación ambiental que representan actualmente los insecticidas químicos sintéticos en nuestro país es muy grande y sus efectos se ven reflejados en los alimentos, el aire, el agua y los suelos.

Actualmente el deterioro ambiental requiere de medidas que den solución a los problemas ambientales, por ello se debe promover a nivel empresarial tecnologías

limpias, desarrollar diálogos ambientales participativos, reforestación y evitar la erosión de suelos, contaminación de aguas, proteger flora y fauna, etc.

El beneficio de la implantación de la Planta Procesadora de Insecticida de Nim, desde el punto de vista ecológico, es que se pretende proporcionar un insecticida orgánico natural a los agricultores para cultivar sus plantaciones de manera que los consumidores no ingieran alimentos con residuos químicos, como se hace actualmente, además de no contaminar el suelo, aire y agua.

La evaluación del impacto ambiental del proyecto representa un proceso de análisis en el cual se identifican los posibles impactos ambientales futuros, ya sean positivos o negativos, originados por las acciones humanas o tecnológicas que pueda presentar el proyecto, permitiendo así el seleccionar las alternativas que cumplan con los objetivos propuestos, aprovechando al máximo los beneficios y disminuir los efectos no deseados (impactos ambientales perjudiciales).

Según la ley del Medio Ambiente en el capítulo 4 artículo 18 la evaluación de impacto ambiental la podemos definir como:

*"un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de pre-inversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos, y recomienden las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien, seleccionando la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente".*

Lo anterior indica que la evaluación del Impacto Ambiental busca establecer cuales son los impactos negativos y positivos que el proyecto genera al medio ambiente, a través de sus procesos, actividades, desechos y residuos, etc.

### **Objetivos de la Evaluación Ambiental**

- Establecer cómo la Planta procesadora de insecticida orgánico a base del árbol de Nim afectara de manera positiva o negativa a los elementos ambientales existentes.
- Hacer un análisis cualitativo de cada uno de los factores del medio ambiente que se verán afectados con la implantación y operación de la planta en la fabricación de insecticida de Nim.
- Definir los elementos que deberán ser vigilados constantemente por la planta para el cuidado y conservación del medio ambiente.

### **Clasificación de los Proyectos para Evaluación ambiental**

Existen tres categorías de proyectos para determinar el tipo de estudio de Impacto Ambiental que debe realizarse. Las categorías de proyectos y los tipos de estudio de Impacto Ambiental que el Ministerio del Medio Ambiente (MARN) podrá recomendar son los siguientes:

#### 1. Estudio de Impacto Ambiental de Primer Nivel

Implicara un Estudio de Impacto Ambiental detallado o completo para las acciones o proyectos que se considera provocaran diversos impactos ambientales importantes, tales como megaproyectos energéticos, autopistas, complejos habitacionales y turísticos, y complejos industriales y actividades de alto riesgo a la salud y al ambiente. Para esto se llenara una guía entregada por el Ministerio del Medio Ambiente.

### 2. Estudio de Impacto Ambiental de Segundo Nivel

Implica un Estudio de Impacto Ambiental sectorial, parcial, limitado o semi-detallado, para las acciones o proyectos que se considera que conllevaran impactos ambientales específicos. Aquí se incluyen proyectos de caminos rurales, de riego y drenaje y Agroindustrias de Mediana y Pequeña Escala, proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas, de electrificación rural y transmisión eléctrica, telecomunicaciones, instalaciones públicas y desarrollo humano urbano a pequeña escala.

### 3. Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Nivel

Para este caso no se requerirá un Estudio de Impacto Ambiental, incluye a los proyectos que normalmente no ocasionan impactos ambientales importantes, tales como proyectos de educación, nutrición, salud, desarrollo nutricional, entre otros. La mayoría de los proyectos ambientales; estarán solo sujetos a una declaración escrita, del compromiso de no provocar impactos considerables al ambiente y de no modificar el proyecto sin previa autorización a la autoridad competente.

## **EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE PRODUCCION DE INSECTICIDA DE NIM**

El estudio de evaluación aplicable a las actividades de la planta es sobre un Impacto ambiental de segundo nivel, puesto que se considera no provocaran impactos ambientales negativos originados por la instalación de la planta; además se considera un proyecto de carácter agroindustrial.

## **NORMATIVA LEGAL AMBIENTAL APLICABLE**

En este apartado se hace un análisis de las repercusiones ambientales que tendrá el proyecto de la instalación de la planta procesadora de insecticida, considerando las leyes del país concernientes a la conservación de medio ambiente.

El proyecto desde el punto de vistas de las leyes salvadoreñas.

1. La legislación existente sobre Recursos naturales de nuestro país, no representa un impedimento a la realización del proyecto, ya sea en los acuerdos, leyes o decretos emitidos.
2. La lista de códigos, reglamentos, decretos, convenios, etc. relacionados al medio ambiente, no existe alguno que evite o limite la edificación y funcionamiento de la planta procesadora de insecticida de Nim.

Los factores anteriores indican que el proyecto de la planta, cumple con los requisitos legales en materia de medio ambiente.

## **Aplicabilidad**

### **a .Pasos para la Evaluación del Medio Ambiente**

Para llevar a cabo la evaluación ambiental en la planta procesadora se deben seguir los siguientes pasos:

1. Información Básica de la Actividad o Proyecto.
  - Retirar el formulario para proyectos agroindustriales en el Ministerio del Medio Ambiente, en la oficina de calidad ambiental.
  - Una vez completado el formulario se envía al Ministerio del Medio Ambiente, solicitando la visita técnica del MARN al sitio del proyecto.
2. Elaboración del Análisis Ambiental Preliminar.

El Ministerio del Medio Ambiente aprobará el análisis preliminar (después de realizada la visita al lugar del proyecto), el cual contendrá un pequeño esbozo de las condiciones ambientales, la identificación de los probables impactos ambientales del mismo y establecerá las necesidades o no de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental o de reformar el proyecto planteado de acuerdo a criterios que toman en consideración de magnitud, localización y monto de las acciones, la dimensión y naturaleza de los impactos y sensibilidad de los recursos.

Los criterios son:

- Magnitud del proyecto según superficie involucrada, tamaño de la obra, volumen de producción, número de trabajadores, etc.
- Modificaciones importantes de las características del medio ambiente, tanto en extensión como en intensidad.
- Cercanía a áreas protegidas, a recursos naturales y/o culturales sobresalientes o a poblaciones.
- Utilización de los recursos naturales.
- Cantidad y calidad de emisiones y residuos que genere el proyecto.
- Probabilidad de riesgo para la salud de la población humana.
- Reubicación permanente o transitoria, y otras alternativas en poblaciones.
- Introducción de cambios en las condiciones biofísicas, sociales, económicas y culturales.
- Existencia en el medio de atributos ambientales que posean valores de especial consideración y que hagan deseables evitar su modificación tal como el caso de valores naturales, históricos y culturales.

## **IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Probables impactos hacia el medio ambiente producto de las actividades de la planta pueden ser:

### **a) Generación de Desechos Orgánicos**

No se generará ningún tipo de desperdicio sólido durante el proceso, debido a que toda la materia prima que entra en el proceso se convierte en producto terminado, sea este líquido (aceite) o sólido (torta de semilla prensada y cascarilla). La planta

procesadora de insecticida orgánico de Nim, genera solamente el desecho solido de Pulpa de Nim, que se utiliza además como fertilizante orgánico.

b) Utilización de Equipo no contaminante

Las máquinas utilizadas en el proceso de fabricación es sencilla y no hace uso de elementos químicos nocivos (Combustibles), únicamente se utilizara equipo a base de energía eléctrica. Es por esto que el equipo utilizado en la planta no provoca efectos nocivos y riesgos para el medio ambiente.

c) Medios de transporte ecológicos

Se utilizarán carretillas de tipo manual e hidráulica para transportar las materias prima del área de bodega al área de producción, del área de producción a la bodega de producto terminado de la misma forma evitando de esta manera la emisión de gases tóxicos dentro de la planta.

d) Aguas residuales

La cantidad de aguas residuales que se obtienen en la puede ser desechados de manera canalizada hacia cultivos o terrenos que se tengan cerca de la planta, ya que es agua sin tóxicos, sino con residuos orgánicos, por lo que el ecosistema no se vería afectado en manera alguna.

e) Daños en la salud de las personas que laboran en la planta.

Dentro del proceso de fabricación debido a la naturaleza del mismo y a las condiciones de los materiales que se utilizan, este no se considera como una amenaza, ya que no son productos tóxicos.

f) Deforestación en el área de construcción

En el proceso de construcción, no se cortaran arboles significativos, ya que las condiciones del terreno (1 manzana) es mayormente monte y maleza; y con la implementación del proyecto también se planifica arborizar con Nim el resto del terreno.

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la evaluación de los impactos ambientales se sigue el proceso de calificación según la Guía de Evaluación Ambiental, en la cual se establece que cada uno de los impactos ambientales debe ser calificado basándose en los siguientes 6 criterios:

- Variación de la calidad Ambiental(V)
- Escala del Impacto(E)
- Momento en que se manifiesta(M)
- Gravedad del Impacto(G)
- Dificultad para cambiar el impacto(C)
- Duración del Impacto(D)

### **CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO**

La valoración cuantitativa de los impactos ambientales se determina con el Valor Índice Ambiental (VIA). La valoración se realiza con la ayuda de la matriz de calificación de Impacto Ambiental considerando los siguientes criterios:

### 1. Variación de la calidad ambiental (V)

Es una medida de los cambios experimentados por cada componente ambiental debido al impacto generado.

- **Positivo: 0** Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente.
- **Negativo: 3** Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en pérdidas o costos para el medio ambiente.

### 2. Escala del impacto (E)

Se considera en este criterio las cercanías a lugares protegidos, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o en el caso a poblaciones humanas.

- **Mínimo bajo: 0** El impacto es puntual dentro de los límites de la acción que lo genera.
- **Medio y/o alto: 1** El impacto está dentro de la zona de la empresa.
- **Notable o muy alto: 2** El impacto trasciende de la zona de la empresa y es de interés municipal.
- **Total: 3** La zona del impacto trasciende a los límites normales y se convierte en peligro nacional.

### 3. Gravedad del impacto (G)

Indica la utilización de recursos naturales, la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que genera la empresa y la probabilidad de riesgo para la salud de la población humana.

- **Intrascendente: 0** El impacto generado no produce cambios sobre el medio ambiente.
- **Moderado: 1** El impacto produce cambios ya sea indirectos como indirectos sobre el medio ambiente, pero no son trascendentes.
- **Severo: 2** El impacto produce cambios tanto directos como indirectos sobre el medio ambiente que urgen se solución, pero están bajo los límites permisibles.
- **Crítico: 3** Efecto cuya magnitud es superior al umbral y de urgencia extrema de solución, que requiere atención inmediata.

### 4. Duración del Impacto (D)

Tiempo de duración del impacto, considerando que no se apliquen medidas correctivas del impacto.

- **Fugaz (< 1 año): 0**
- **Temporal (1-3 años): 1**
- **Prolongado (4-10 años): 2**
- **Permanente (Alteración indefinida): 3**

### 5. Dificultad para cambiar el impacto(C)

Grado en que los efectos sobre el medio ambiente resulten polémicos o dudosos e involucren riesgos desconocidos. Es el grado de reversibilidad del impacto y tiempo requerido para su mitigación, a través de medidas naturales o inducidas por el hombre.



- **Recuperable: 0** Si se elimina la acción que causa el impacto y automáticamente éste desaparece.
- **Mitigable: 1** Si al eliminar la causa del impacto hay que esperar un lapso de tiempo corto (1 a 6 meses) para que este desaparezca.
- **Reversible: 2** Si elimina la acción causante del impacto, debe transcurrir un período largo de tiempo (6 meses en adelante) para que el impacto desaparezca.
- **Irreversible: 3** Nunca desaparece el impacto aunque se apliquen medidas correctivas.

### 6. Momento en que se manifiesta (M)

Es la probabilidad de ocurrencia de un impacto como consecuencia de una actividad u operación industrial, esto en la búsqueda de su prevención.

- **Inmediato: 0** Los efectos del impacto son inmediatos
- **Corto plazo: 1** Los efectos se prevén en corto plazo (1 a 4 años)
- **Mediano plazo: 2** Debe de transcurrir un tiempo considerable (de 5 a 10 años) para que se observen los efectos.
- **Largo plazo: 3** El tiempo para observar los efectos es de largo plazo (mayor de 10 años).

El valor del VIA se calcula de la siguiente manera:

$$VIA = \frac{V + E + G + D + C + M}{6}$$

### EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la evaluación de los impactos deberá compararse el VÍA obtenido con las categorías mostradas en la Tabla siguiente:

Tabla 333: Parámetros de Medición de la VIA

VALORES MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE VIA	CALIFICACIÓN
0.00-0.60	Impacto insignificante
0.61-1.20	Impacto mínimo
1.21-1.80	Mediano impacto
1.81-2.40	Impacto considerable
2.41-3.00	Gran impacto

Fuente: Folleteria de Formulación y evaluación de Proyectos 2007.

Cada uno de los impactos deben de calificarse tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente, esta calificación se anotará en la Matriz de Calificación de Impactos que se muestran en la siguiente Tabla:

Tabla 334: Calificación de Impactos

IMPACTOS AMBIENTALES	CRITERIOS						VIA	CALIFICACIÓN
	V	E	G	D	C	M		
Generación de Desechos Orgánicos	0	0	0	0	0	0	0	Impacto Insignificante
Utilización de Equipo no contaminante	0	0	0	0	0	0	0	Impacto Insignificante
Medios de transporte ecológicos	0	0	0	0	0	0	0	Impacto Insignificante
Aguas residuales	0	0	0	0	0	0	0	Impacto Insignificante
Daños en la salud de las personas que laboran en la planta.	0	0	0	0	0	0	0	Impacto Insignificante
Deforestación en el área de construcción	0	0	1	0	2	0	0.5	Impacto Insignificante

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSION DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

- **IMPACTO DE LA PLANTA PARA CON EL MEDIO AMBIENTE**

El resultado de la evaluación de los impactos negativos que pueda generar la planta tiene su mayor incidencia en la tala de pocos árboles que se encuentren en el terreno que posteriormente se compensan con la siembra de árboles de Nim, por lo que se tiene que no pasa de ser un impacto insignificante.

Por lo que las acciones correctivas están encaminadas a la siembra de árboles para mejorar las condiciones ambientales del terreno y como agregado contar materia Prima en la misma Planta.

- **IMPACTO DEL INSECTICIDAS DE NIM PARA CON EL MEDIO AMBIENTE**

Al comparar la permanencia de los plaguicidas químicos sintéticos que se han utilizado y otros que aun se utilizan en nuestro país, se puede apreciar que la degradación de estos es muy lenta, tanto así que en algunos casos puede durar varios años (ver tablas No. 7 y 8)

**Por tanto con el uso del insecticida de Nim, se evitara seguir contaminando los suelos, el agua y el aire, y con el uso frecuente de este en un lapso de 5 a 10 años se podrá tener tierras libres de residuos tóxicos y contaminantes.**

**Otro factor importante a considerar es que se logra la regeneración de la tierra que ha sido contaminada y que es poco fértil, revirtiendo en gran medida estas condiciones desfavorables para los cultivos.**

## **XV. ADMINISTRACION DEL PROYECTO**

La administración de proyectos se describe a menudo como el proceso de planificar y dirigir un proyecto desde su principio hasta su terminación en un plazo determinado y a un costo dado para obtener un producto final determinado.

### **15.1. DESGLOCE ANALITICO**

#### **15.1.1. OBJETIVO DE LA EJECUCION**

Construir, instalar y poner en marcha una planta procesadora y comercializadora de Insecticida Organico de Nim a partir de la pulpa, ubicada en el departamento de San Vicente municipio Tecoluca en un terreno cercano al canton el Pacun, y que puede ser adquirido por la Asociación de Productores de San Vicente con el apoyo institucional de FUNPROCOOP o cualquier otra ONG, en un periodo de 3 meses y una inversión total de \$215,119.25.

#### **15.1.2. DESCRICION DE LOS SUB SISTEMAS**

Los subsistemas de los que se compone la administración del proyecto deben ser concisos y con el detalle necesario para la dimensión del proyecto que se pretende ejecutar; es por esta razón que existen cuatro subsistemas importantes: Pre-ejecución, Construcción de Obra Civil, Equipamiento de la Planta y la Operación Inicial.

**a) Pre-ejecución:** Este subsistema será el encargado de buscar el personal idóneo para el manejo de la planta, y para gestionar los recursos financieros necesarios para el inicio de las operaciones, involucrando la obtención de los recursos económicos y los respectivos desembolsos.

**b) Construcción de Obra Civil:** Será el subsistema encargado de planificar y llevar a cabo la selección y el control de la subcontratación del constructor, y la supervisión de la obra, gestionando la disponibilidad de la planta en el tiempo establecido.

**c) Equipamiento de las Instalaciones de la Planta:** Es el subsistema encargado de las actividades necesarias para la adquisición de maquinaria, mobiliario y equipo según las características técnicas requeridas, de tal forma que se garanticen los requerimientos proyectados, se encarga además de la recepción e instalación de la misma en la Planta.

**d) Operación inicial:** Coordinara inicialmente la prueba piloto y operación de la Planta, con el objetivo de recopilar la información necesaria que sirva para controlar el desempeño futuro de la misma.

### **15.1.3. PAQUETES DE TRABAJO**

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto y cumplir con lo objetivos planteados se desarrollarán los paquetes de trabajo, así, las actividades con las que cuenta cada subsistema son las siguientes:

#### **A. PRE-EJECUCION**

- 1.1. Elaborar presupuesto financiero y los respectivos desembolsos
- 1.2. Gestión y obtención del recurso financiero.
- 1.3. Búsqueda, evaluación y selección del personal de la Planta.
- 1.4. Legalización de la planta procesadora de Insecticida de Nim.
- 1.5. Adquisición del Terreno.
- 1.6. Capacitación a proveedores de semillas de Nim

#### **B. CONSTRUCCION DE LA OBRA CIVIL**

- 1.7. Licitación de la Obra.
- 1.8. Adjudicación de la Obra
- 1.9. Licitación de la supervisión.
- 1.10. Adjudicación de la Supervisión.
- 1.11. Seguimiento y recepción de la Obra

#### **C. EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA**

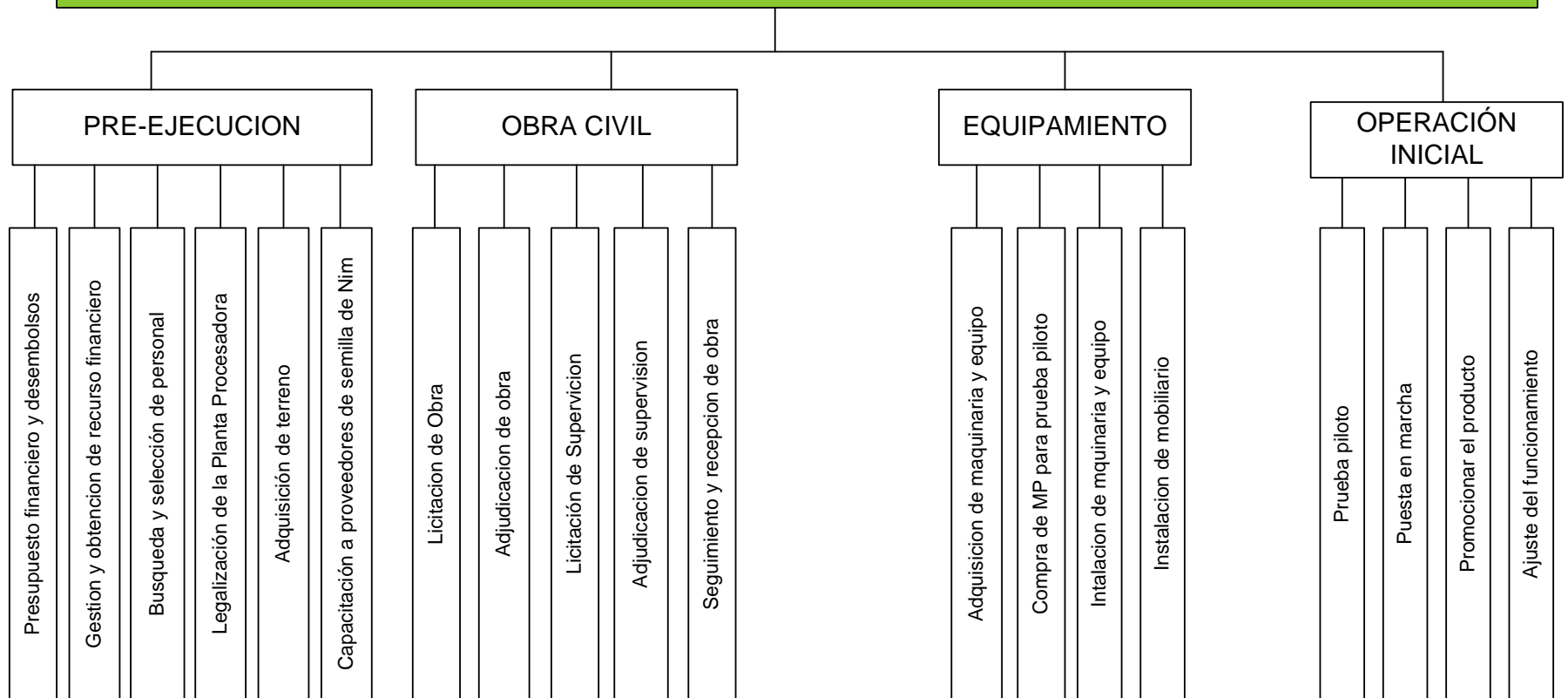
- 1.12. Adquisición de maquinaria, equipo y mobiliario.
- 1.13. Compra de materia prima para prueba piloto.
- 1.14. Instalación de maquinaria y equipo.
- 1.15. Instalación de mobiliario.

#### **D. OPERACIÓN INICIAL**

- 1.16. Prueba Piloto
- 1.17. Puesta en marcha
- 1.18. Promocionar el producto.
- 1.19. Ajustar el funcionamiento de la empresa e inicio de la operación formal.
- 1.20. Inicio de la Operación Formal

#### 15.1.4. DIAGRAMAS DE DESCRIPCION DE LOS PAQUETES DE TRABAJO

Construir, instalar y poner en marcha una planta procesadora de insecticida de Nim a partir del fruto del árbol, ubicada en el departamento de San Vicente municipio de Tecoluca, en un periodo de 3 meses y una inversión de **\$215,119.25**.



### 15.1.5. DESCRIPCION DE CADA PAQUETE DE TRABAJO

#### PRE-EJECUCION

- Elaborar presupuesto y régimen de desembolsos: Determinar las cantidades de dinero a gastar en el transcurso de la implementación del proyecto.
- Gestión y obtención del recurso financiero: Establecer los criterios para la obtención del financiamiento; identificar las fuentes de financiamiento; seleccionar fuentes de financiamiento; presentar documentación para obtención del financiamiento.
- Búsqueda, evaluación y selección del personal de la Planta procesadora: Determinar cuales son las cualidades, requisitos de conocimientos, estudios realizados, experiencias, referencias y otros aspectos que deben poseer los aspirantes, para llenar las expectativas deseadas; Proporcionar a los aspirantes las solicitudes de empleo para que sean llenadas con los datos requeridos; Reunir la información proporcionada por los aspirantes; Conocer y evaluar a los aspirantes, para medir si sus habilidades cumplen con las expectativas de la plaza vacante; En base a las evaluaciones seleccionar a las personas más adecuadas para el cargo.
- Legalización de la planta procesadora de Insecticida de Nim: Ejecutar la evaluación de impacto ambiental exigida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- Adquisición del Terreno: Identificar las condiciones del terreno; Contratar recursos externos para realizar labores específicas de evaluación del terreno; Requerir a las instituciones correspondientes la conexión de servicios básicos como agua, luz y teléfono.

#### CONSTRUCCION DE LA OBRA CIVIL

- Licitación de la Obra: Establecer las reglas del negocio para que el concurso sea justo y equitativo; Hacer pública las reglas establecidas para el concurso; Dar a conocer mayores detalles a los interesados a cerca de las reglas del concurso.
- Adjudicación de la Obra: Recepción de propuestas generadas en base al concurso por parte de las empresas interesadas; En base a las reglas del negocio establecidas y a las necesidades del proyecto, seleccionar la empresa que cumpla con los requisitos establecidos; Legalizar la asignación del trabajo de construcción a una empresa; Llevar a cabo la construcción de la obra en base a lo establecido con anterioridad.
- Licitación de la supervisión: Establecer las reglas del negocio para que el concurso sea justo y equitativo; Hacer pública las reglas establecidas para el concurso; Dar a conocer mayores detalles a los interesados a cerca de las reglas del concurso.

- Adjudicación de la Supervisión: Recepción de propuestas generadas en base al concurso por parte de las empresas interesadas; En base a las reglas del negocio establecidas y a las necesidades del proyecto, seleccionar la empresa que cumpla con los requisitos establecidos; Legalizar la asignación del trabajo de supervisión de la construcción a una empresa; Llevar a cabo la supervisión de la construcción de la obra en base a lo establecido con anterioridad.
- Seguimiento y recepción de la Obra: Reunirse con la empresa supervisora de la construcción para conocer avances de la obra y cualquier otra situación especial generada en la misma; Establecer controles para verificar el cumplimiento de las metas en la construcción del inmueble; Una vez terminado el inmueble se realizan verificaciones y se recibe si cumple con los requisitos establecidos.

## **EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA**

- Adquisición de maquinaria, equipo y mobiliario: Determinar los proveedores de la maquinaria, equipo y mobiliario que se requiere para las instalaciones; Solicitar las cotizaciones a aquellos proveedores que cumplan con las expectativas; así como los requerimientos de la maquinaria, equipo y mobiliario, seleccionar la opción que más se adecuó a las necesidades; Llevar a cabo la compra en base a los requisitos establecidos; Recibir en las instalaciones la maquinaria, equipo y mobiliario que fue comprado.
- Adquisición de materia prima para prueba piloto: Determinar los proveedores de la materia prima que se requiere para la puesta en marcha de la Planta; En base a las expectativas y requerimientos de la materia prima, así como el presupuesto, y seleccionar la opción que más se adecuó a las necesidades; Llevar a cabo la compra en base a los requisitos establecidos; Recibir en las instalaciones la materia prima que fue comprada, teniendo el cuidado de que cumpla los parámetros acordados; Llevar la materia prima a los lugares que se han asignado para su almacenamiento adecuado.
- Instalación de maquinaria y equipo: De acuerdo al tipo de maquinaria y equipo a ser instalado, se debe entrenar a las personas encargadas del mismo, con el fin de manejar adecuadamente la maquinaria y equipo; Llevar la maquinaria y equipo al lugar determinado en la distribución en planta; Llevar a cabo la instalación de la maquinaria y equipo teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante; Realizar pruebas de funcionamiento para garantizar el óptimo funcionamiento de la maquinaria y equipo.
- Instalación de mobiliario: Llevar el mobiliario a los lugares establecidos en la distribución de oficinas.

## **OPERACIÓN INICIAL**

- Prueba Piloto: Planear la forma en que se llevara a cabo la prueba piloto e identificar todos los factores a ser considerados dentro de la misma; Llevar a cabo la prueba piloto; En base a los resultados obtenidos al finalizar esta se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados o se requiere un reajuste en algunos de los factores que formaron parte de la misma.
- Puesta en marcha: Planear la secuencia de operaciones que se llevaran a cabo en la puesta en marcha; Llevar a cabo una revisión del equipo para verificar que este en óptimas condiciones, posteriormente prepararla para su funcionamiento.
- Promocionar el producto: En base a la trayectoria de la planta se utilizara el presupuesto asignado para la publicidad; En base a la promoción se busca el éxito de esta; utilizando los medios plasmados en el manual de comercialización y de Relación y comunicación externa.
- Ajustar el funcionamiento de la empresa e inicio de la operación formal: Determinar los puntos en donde se pueden presentar errores o dificultades durante el proceso; revisar puntos críticos y controles de calidad; En base a los resultados obtenidos determinar si el funcionamiento e inicio de operaciones esta según lo esperado; En base a la evaluación de resultados se determina si el proceso necesita ser reajustado, para que pueda llevarse a cabo de manera optima.
- Inicio de la operación formal.



**15.1.6. ESTRATEGIAS Y POLITICAS DE EJECUCION**

Para administrar satisfactoriamente el proyecto de construcción, equipamiento y puesta en marcha de la planta productora de insecticida de Nim es necesario considerar algunas estrategias de ejecución, así como políticas generales de funcionamiento. A continuación se presentan las estrategias y políticas a considerar por cada subsistema.

Tabla 335: Tabla de estrategias y políticas de ejecución.

	<b>POLÍTICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<b>PRE EJECUCION</b>	<p>Se debe hacer reportes de asignación de fondos mensual por parte del administrador del proyecto a la contraparte.</p> <p>Se realizarán auditorias periódicas por parte de la fuente de financiamiento.</p> <p>Se realizará una auditoría externa al finalizar el proyecto, para garantizar el uso adecuado de los fondos.</p>	<p>La fecha de entrega de reportes será pactada con anticipación. Si no se cumple con la fecha de entrega de reportes se deberá sancionar al administrador del proyecto.</p>
	<p>El Administrador es la única persona autorizada para emitir salidas de dinero</p> <p>Se debe considerar para la selección de la fuente de financiamiento el período de gracia que ésta ofrece para el pago del crédito.</p> <p>Establecer un porcentaje de los fondos obtenidos a cada uno de los rubros del proyecto.</p> <p>Se debe hacer entrega de reportes de gastos por parte de cada rubro al que sea asignado algún porcentaje de fondos.</p>	<p>Ninguna otra persona que no sea el administrador del proyecto tendrá autorización para entregar dinero del proyecto.</p> <p>Se diseñaran sistemas de control para monitorear el proceso de programación y desembolso de los fondos.</p>

<p>Se deben realizar las tramitaciones requeridas por la ley para las prestaciones de los empleados.</p> <p>Deben existir manuales de puestos donde se determine con claridad los requisitos, cualidades y experiencia que deben poseer los aspirantes a cada puesto de trabajo.</p>	<p>Brindar inducción al empleado.</p>
<p>Las personas a ser contratadas deben cumplir con los requisitos establecidos por los manuales de puestos de la empresa.</p> <p>La contratación del personal se hará exclusivamente por la Administración, ningún otro subsistema está autorizado a la contratación de personal.</p>	<p>Capacitar al personal en las labores específicas del puesto de trabajo asignado.</p>
<p>Es importante como parte de la inducción al personal dar un recorrido por las instalaciones.</p> <p>Es de vital importancia que los empleados en el momento que son contratados conozcan los objetivos y lineamientos de la empresa.</p> <p>Capacitación periódica para los empleados, al igual que para aquellos que sean recién contratados.</p>	

<b>OBRA CIVIL</b>	<p>Todas aquellas empresas participantes en las licitaciones tanto de construcción como de supervisión deberán ser nacionales.</p> <p>La entrega de fondos a la empresa constructora se realizará bajo previa supervisión y seguimiento de avance de obras.</p> <p>Los criterios para contratar a la empresa constructora deberán ser en base a la calidad de la misma.</p> <p>Realizar auditorías cada mes del avance de la obra.</p> <p>No recibir el proyecto sin realizar una evaluación para aprobar la aceptación del mismo.</p>	<p>Se debe hacer un listado de posibles empresas participantes en la construcción y supervisión de la obra civil.</p> <p>La entrega de fondos a la empresa constructora se hará con la previa aprobación y supervisión del gerente del proyecto.</p> <p>Publicar anuncio de licitación tanto para la construcción como para la supervisión (por separado) en dos periódicos de mayor circulación a nivel nacional.</p> <p>Desarrollar auditorias cada mes para ver el avance del proyecto.</p> <p>Monitorear la ejecución del proyecto, a través de reuniones con la empresa supervisora del proyecto.</p>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<p>El Equipo y la Maquinaria será previamente inspeccionado.</p> <p>La compra de la maquinaria se hará a fabricantes nacionales como internacionales, dependiendo de las necesidades y requisitos ha ser satisfechos.</p>	<p>Se deberá enviar la mayor cantidad de solicitudes de cotización a proveedores tanto de maquinaria, equipo, mobiliario y materia prima.</p> <p>Se asignará una persona encargada de dar su autorización y aprobación al momento de recibir el equipo y maquinaria.</p>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<p>No cerrar ningún contrato de compra de maquinaria, equipo y mobiliario sin haber negociado las condiciones de entrega favorables para la empresa.</p>	<p>Solamente el personal autorizado tendrá acceso a las maquinaria, equipo y mobiliario.</p>

<p>No descargar la maquinaria, mobiliario y / o equipo, sin que existan las condiciones necesarias para su descarga.</p>	<p>Se respetará en todo momento la distribución de la planta, por lo que las maquinas, equipo y mobiliario deberá ser colocado de acuerdo a la misma.</p>
<p>Registrar todo equipo que ingrese a la empresa dentro del inventario.</p> <p>Realizar instalaciones seguras, del equipo o maquinaria con su correspondiente señalización.</p> <p>Realizar prueba al equipo una vez instalado para validar la calidad del equipo.</p> <p>Disponer de un proceso permanente de evaluación sobre los proveedores para la materia prima del proyecto.</p> <p>Trabajar bajo un sistema de entradas de materia primas.</p> <p>Se debe desarrollar un plan de muestreo de materia prima comprada para controlar su calidad.</p> <p>Abastecimiento de materia prima en las condiciones y calidades establecidas.</p>	<p>Asignar una persona calificada para verificar la descarga, calidad y montaje de la maquinaria y equipo.</p> <p>Definir un análisis de calidad en la recepción del equipo para garantizar la conformidad en base al pedido realizado.</p> <p>Solicitar apoyo logístico al fabricante de la maquinaria y / o equipo para garantizar su buen funcionamiento.</p> <p>Desarrollar un sistema de calidad que de respaldos técnicos a la calidad de la materia prima que los proveedores ofrecen.</p>

<b>OPERACIÓN INICIAL</b>	<p>La prueba piloto se realizará por personal en el uso de la maquinaria y equipo.</p> <p>La materia prima utilizada tanto para la prueba piloto como para la puesta en marcha debe ser de excelente calidad y cumplir con todos los requisitos establecidos para obtener un proceso exitoso.</p> <p>La preparación tanto de la maquinaria como del equipo y de la materia prima para la prueba piloto debe ser realizada por personal capacitado y especializado en el proceso.</p> <p>Es imprescindible colocar por escrito la evaluación realizada a la prueba piloto.</p> <p>Garantizar a través de controles eficientes el resultado de la prueba piloto.</p> <p>Evaluar la calidad del proyecto y la posibilidad de este en materia productiva.</p> <p>Efectuar una constante mejora en materia de los procesos realizados.</p> <p>Evaluar de manera constante y técnicamente el proceso.</p>	<p>Proponer medidas de acciones correctivas y acciones preventivas para aumentar la calidad del proceso.</p> <p>Antes de poner en marcha la Planta se realizará una prueba piloto que muestre los errores en el proceso.</p> <p>Antes de la puesta en marcha debe verificarse las buenas condiciones de la maquinaria y equipo así como la excelente calidad de la materia prima a ser utilizada.</p> <p>Una vez puesta en marcha las instalaciones se debe hacer un plan de publicidad y promoción para dar a conocer a los clientes potenciales los servicios que la Planta Procesadora ofrece.</p>
--------------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia

### **15.1.7. Estrategia De Diversificacion De La Produccion En Planta**

#### **Justificación**

Debido a que la producción del insecticida a base del fruto de Nim se realizara en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto (periodos de disponibilidad del

fruto), existe la posibilidad de diversificar la producción los meses en que no se procesa Nim con el fin de no mantener ociosas las maquinas, ya que esto no es rentable, puesto que los costos por estos activos se incrementan al no utilizarlos.

Se debe tener presente que el producto con que se pretenda introducir como diversificación de la producción, pueda ser procesado con la misma maquinaria disponible que se utiliza para el Nim.

De acuerdo a la temporada que se requiere procesar, el fruto del árbol del Paraíso, se encuentra disponible varios meses después de recolectado y hay que tener presente que es un producto agroindustrial.

La maquinaria que puede ser dispuesta para el procesamiento del Insecticida del Fruto del árbol del Paraíso es:

- Lavadora de Fruto
- Prensas de Tornillo
- Filtros Prensa
- Llenadoras
- Taponadoras
- Viñetadora
- Mezcladora

## **Fruto del árbol del Paraíso para producción de insecticidas**

### **Antecedentes generales sobre Melia azedarach**

#### **a. Descripción botánica y características ecológicas**

Se conoce como “melia”, “árbol del paraíso”, “cinamomo” o “neem chino”. Es un árbol caducifolio de unos 10 a 15 m de altura, tronco recto y delgado, con corteza oscura y fisurada, y copa globosa.

Tiene hojas alternas, normalmente bipinnadas, de hasta 60 cm de longitud, con pinnas de 5–7 folíolos peciolados, ovales, ligeramente dentados, de 2–5 cm de longitud, de color verde oscuro en el haz y más claro en el envés. Las flores se disponen en panículas axilares, colgantes, numerosas, fragantes, de color blanco y violeta, con los estambres reunidos en un tubo central. Florece entre abril y mayo. Frutos drupáceos, globosos, de 1 cm de diámetro, amarilloranjados al principio, dispuestos en racimos muy ornamentales que permanecen en el árbol todo el invierno, y contienen 4–5 semillas.



De su ecología se ha escrito poco, pero según descripciones generales de su hábitat es probable que *M. azedarach* requiera sol directo, pues no es tolerante a la sombra, y se adapta a una gama amplia de condiciones de humedad de suelo.

Entre las características ambientales óptimas para su desarrollo, la altitud ideal estaría en torno a los 500 msnm, con temperatura media de 23°C y precipitaciones que promedien anualmente los 500 mm. Esta especie es muy adaptable y puede soportar heladas y períodos de sequía.

*M. azedarach* se desarrolla en suelos preferentemente podzólicos, con profundidad en torno a 50 cm, de texturas arcillosas, ligeramente arenosas y francas o franco-arenosas, con buen drenaje, tanto en pH ácidos, alcalinos o neutros, con materia orgánica abundante.

*M. azedarach* florece y fructifica cuando alcanza el tamaño de un arbusto.

Tiene una alta producción de frutos y semillas, que persisten a la última caída de la hoja. Los frutos son de larga maduración, venenosos para las personas y algunos otros mamíferos. Sin embargo, los pájaros los consumen y dispersan las semillas, aunque a veces se producen intoxicaciones.

Las semillas de *M. azedarach* son muy tolerantes al desecamiento, y llegan a sobrevivir hasta con 3,5% de su volumen de humedad normal. Además pueden permanecer viables por períodos prolongados, hasta al menos 26 meses.

#### **b. Propiedades insecticidas**

Muchas clases de compuestos naturales, tales como grasas, hidratos de carbono, proteínas y ácidos nucleicos, intervienen en los procesos vitales de las plantas, tales como respiración, fotosíntesis, entre otros. Estos productos naturales, junto con un número relativamente pequeño de sustancias análogas, existen en casi todos los organismos y se denominan “metabolitos primarios”, y los procedimientos por los cuales se producen se llaman procesos metabólicos primarios.

La mayoría de los organismos vivos, producen ácidos grasos corrientes y ácidos carboxílicos sencillos.

Una segunda clase de productos naturales se denominan “metabolitos secundarios”, los cuales, como su nombre indica, son el resultado del

metabolismo secundario, formando parte de procesos no vitales para las plantas. Estos compuestos son precisamente a los que se adjudica las cualidades insecticidas de las plantas; los grupos más destacados en esta labor son los flavonoides, terpenoides y alcaloides.

La actividad insecticida de *M. azedarach* está en hojas, tallos, frutos y semillas. De estas estructuras se han extraído, con acetona, agua, alcohol, cloroformo, diclorometano y éter de petróleo, los siguientes compuestos: paraisina, cumarinas, azederacol, meliacarpina, meliacarpinina, melianol, melianona, meliantriol, meliatina, meliatoxina, nimbolida, nimbolidina, nimbolinina, quinolida, sendanina, toosendanina y vilasinina.

Destacan principalmente meliartenin, limonoide (triterpeno), con cualidades antialimentarias, y azadirachtina (triterpeno), el mayor compuesto natural antialimentario conocido, proveniente de *A. indica*.

La actividad insecticida de *M. azedarach* se debe a un grupo de triterpenoides biológicamente activos, que tienen efecto antialimentario; es decir, inhiben la alimentación de insectos fitófagos mordedores como coleópteros y larvas de lepidópteros. Se han probado variados extractos de *M. azedarach* de las hojas como de los frutos sobre distintas plagas con resultados variables aunque promisorios.

Los insecticidas vegetales actúan de manera gradual. Por lo general, ninguna de las especies vegetales insecticidas tiene la acción fulminante de los insecticidas sintéticos. La población de insectos no disminuye rápidamente con el uso de insecticidas botánicos.

Entre los efectos de los insecticidas naturales en las plagas se encuentran: a) repelencia en larvas y adultos, b) suspensión de la alimentación, c) reducción de la movilidad del intestino, d) impedimento de la formación de quitina, e) bloqueo de la muda en estados inmaduros, f) reducción del desarrollo y crecimiento, g) toxicidad en larvas y adultos, h) interferencia de la comunicación sexual en la cópula, i) suspensión de la ovipostura, y j) esterilización de adultos. La mayoría de los efectos de los insecticidas naturales son fisiológicos, por lo que el insecto tiene que ingerirlos.

El efecto del o los compuestos activos de un insecticida vegetal depende de factores genéticos, fenológicos, ambientales, fitosanitarios e incluso de la elaboración y aplicación del producto. Generalmente no se conoce el modo exacto de acción de estos insecticidas, por lo que se debe mantener una experimentación constante.

El mecanismo de acción de la mayoría de las sustancias provenientes de *M. azedarach* consiste en inhibir la acción de las oxidasas en el intestino medio, por lo que el insecto inmaduro muere o se convierte en pupa o adulto anormal por deficiencia de nutrientes o interferencia en los procesos fisiológicos. Esto se



traduce en inhibición de la alimentación, disminución del crecimiento y desarrollo, descenso de la tasa metabólica relativa, emergencia de adultos deformes, inhibición de la ovipostura o mortalidad.

La inhibición de la alimentación ha sido estudiada a través de la repelencia a la alimentación, reducción del consumo, tasa de consumo relativo, protección del 95% del área foliar y descenso de peso. La inhibición del crecimiento se ha cuantificado por medio del aumento de duración de la fase larvaria, índice de crecimiento, concentración que inhibe el 50% de crecimiento y la tasa de crecimiento relativo.

Existen varias maneras de cuantificar y comparar la toxicidad de distintos productos químicos y dosis.

Una medida común es la dosis letal 50, o DL50. Este índice significa que una dosis determinada es letal para el 50% de los individuos expuestos. Mientras menor es la DL50, mayor es la toxicidad del producto.

Se estudiaron los efectos de extractos de frutos de *M. azedarach*, *A. indica* y piretroides, sobre larvas de tercer estadio de la polilla del brote del pino, *Rhyacionia buoliana* Den. et Schiff., y se dedujo que los extractos de frutos verdes de *M. azedarach* fueron más activos (0,0077 ppm), requiriendo menos producto para matar el 50% de los insectos (DL50) en comparación con el piretroide cipermetrina (0,124 ppm), extractos de frutos maduros de *M. azedarach* (0,229 ppm) y un preparado comercial de *A. indica* (Bionim; 0,29 ppm).

En un estudio de los efectos de extractos de *A. indica* y *M. azedarach* sobre cuatro hongos fitopatógenos, se encontró que esta última actúa sobre los hongos *Botrytis cinerea* Pres. ex Fr. y *Sclerotinia esclerotorium* (Lib.) Masee, con un efecto considerable, y características más selectivas que *A. indica*. Como se señaló, el principal compuesto causante de la actividad insecticida en

*M. azedarach* corresponde a meliartenin, extraído principalmente de sus frutos, el cual actúa como regulador de crecimiento y antialimentario. Sin embargo, la extracción y aislamiento de este compuesto es difícil y cara.

### **Estudio en curso, experiencia en Chile**

Con la aprobación del Proyecto “Propiedades insecticidas de extractos naturales de *Melia azedarach* para el Manejo Integrado de Plagas”, financiado por el Concurso Especial de Proyectos de Incentivo para FONDECYT –Iniciación DI 2006, del Departamento de Investigación de la Universidad de Chile, se están estudiando las propiedades insecticidas de extractos naturales de *M. azedarach* en Chile para contribuir al manejo integrado de plagas del arbolado urbano.

Este estudio generará un insecticida botánico a base de extractos de *M. azedarach*, con bajo impacto ambiental, y evaluará su eficacia mediante bioensayos de laboratorio con *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae).

Se están elaborando extractos de hojas y frutos de *M. azedarach*, y se está evaluando su eficacia bioinsecticida, en bioensayos de laboratorio, usando distintas concentraciones, solventes y estados de madurez de hojas y frutos. Paralelamente, se están realizando análisis proximales a hojas y frutos con el objetivo de caracterizar física y químicamente los componentes insecticidas del árbol. Además, se está caracterizando la presencia de polifenoles en extractos de *M. azedarach*.

Como resultados preliminares de la evaluación de bioensayos se tiene que los extractos provenientes de los frutos de *M. azedarach* son eficaces como bioinsecticidas, alcanzando mortalidades de *D. melanogaster* de hasta 77% con el estado verde, usando como solvente etanol y las concentraciones de 7.500 y 10.700 ppm.

Así también, la menor DL50 se logra con el extracto generado del estado verde del fruto, usando etanol como solvente y corresponde a 2.071 ppm; es decir, este extracto es el más efectivo. Del análisis proximal de los frutos de *M. azedarach* se ha determinado un leve aumento del contenido de cenizas y fibra cruda a medida que se incrementa su grado de madurez.

### **Manejo y Producción**

El procedimiento para la obtención de semilla es bastante sencillo y muy parecido al que se hace con café: se cosecha el fruto cuando tiene un color pardo (tiene una consistencia lechosa); se "despulpa", o sea, se le quita la cáscara; se lava el mucílago o "baba" que recubre el grano y se pone a secar un día a pleno sol y el resto del tiempo a la sombra y en un sitio aireado. Esto es así, porque no es conveniente realizar todo el tiempo de secado a plena exposición del sol.

Cuando se va a transplantar al sitio definitivo, plantas que en bolsa ya tienen unos 30 cms de altura, hay que elegir aquellos sitios de la finca que no se encharquen ya que esta planta es muy sensible a encharcamientos prolongados y además hacer hoyos grandes (40 cms de largo y ancho) porque la nutrición de la planta no solamente depende del aporte de nutrientes, sino también del espacio en el suelo que la raíz pueda explorar.

Mientras el árbol no este plenamente establecido, las paredes del hoyo actúan como barreras del desarrollo radicular.

El Árbol del Paraíso tiene un follaje frondoso que le permite que se utilice como barrera viva, buscando quitarle fuerza a la velocidad de los vientos y a la vez

mantener a los suelos más frescos. Es una planta rústica que la hace apropiada para la recuperación de suelos muy erosionados. En Costa Rica se ha empleado como sombrío del café y en el Brasil se adornan con él los jardines y se sombrean las calles. Las flores del Árbol del Paraíso o Jasmín, son blancas-moradas mientras que las del Nim son completamente blancas.

### **Experimentos del árbol del paraíso**

Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en América Central. Publicación copatrocinada por los proyectos Leña y Fuentes alternativas de energía.

En San José de Costa Rica, se publicó la Serie Técnica, Informe Técnico N° 86, 230 p. Esta es el resultado de cinco años de investigación, que reúne datos e información sobre la madera para leña de 24 especies arbóreas nativas y exóticas de uso actual o que ofrecen posibilidades de cultivo en países de América Central en un futuro próximo.

Las especies incluidas son: *Acacia mangium*, *Alnus acuminata*, *Azadirachta indica*, *Caesalpinia velutina*, *Calliandra calothyrsus*, *Cassia siamea*, *Causarina cunninghamiana*, *C. equisetifolia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. deglupta*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *Gliricidia sepium*, *Gmelina arborea*, *Grevillea robusta*, *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena diversifolia*, *L. leucocephala*, *Melia azedarach*, *Mimosa scabrella* y *Tectona grandis*.

Entre las 13 especies exóticas, las casuarinas, los eucaliptos, el árbol del paraíso y la teca son las más populares, como indica su penetración progresiva en un nuevo medio forestal tropical.

En el período 1980-85 se efectuaron ensayos y observaciones de campo en muchos lugares de cada uno de los seis países de la región, y se realizaron comparaciones con otras muchas especies. Así pues, la información sobre las 24 especies elegidas indica que forman un grupo muy prometedor para satisfacer la mayoría de las necesidades de los habitantes y que son fáciles de utilizar por la población rural. El número de muestras y de parcelas de estudio es de 670, aproximadamente. En muchos casos se efectuaron tres mediciones en ese período. Las observaciones de campo estuvieron a cargo del personal técnico (unas 600 personas) del Proyecto Leña, bajo la coordinación de los técnicos del CATIE en El Salvador, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Panamá.

El estudio comienza con un análisis de la importancia de la leña en América Central y de los dos proyectos (Leña y Fuentes alternativas de energía) en que se basa la publicación; una breve descripción ecológica de las zonas biológicas de la región facilita la localización y selección de las especies. Para cada una de ellas, una monografía concisa da información sobre su taxonomía, necesidades ambientales, características silvícolas y factores que limitan el crecimiento.

El estudio identifica el comportamiento de las especies en las condiciones de las diferentes zonas de la región, como tierras altas volcánicas, tierras altas ístmicas y tierras bajas adyacentes, y tierras altas y bajas volcánicas de la costa antillana.

A la vegetación natural se aplica la clasificación de zonas biológicas de Holdridge; las predominantes son las forestales muy húmedas (34 por ciento), seguidas de las húmedas premontañas (27 por ciento), las forestales tropicales húmedas (15,5 por ciento), las tropicales muy húmedas (7,3 por ciento), y otros tipos (16,2 por ciento).

El estudio abarca toda la región centroamericana, con una superficie de 489000 km<sup>2</sup> y una densidad de población de 47 habitantes por km<sup>2</sup>, donde la agricultura es la actividad económica fundamental. Los bosques, que ocupan el 40 por ciento del territorio, están expuestos a elevadas tasas de deforestación, que se estiman en un 2 a 4 por ciento anual.

Se estableció, mediante consultas directas con los técnicos de cada país, una lista preliminar de especies de interés potencial para la producción de leña, teniendo en cuenta el rendimiento, el crecimiento y la adaptación al hábitat nuevo o al natural. La lista se depuró progresivamente y se redujo a 34 especies, de las cuales se eligieron 24 que constituyen la base de la información contenida en la publicación que se examina, reservándose las otras 10 para una futura ampliación de los estudios. Casi la mitad de ellas son indígenas aprovechadas directamente o cultivadas en pequeños rodales, en hileras o en setos; las demás son exóticas, algunas de vieja tradición local y otras de introducción reciente.

Los resultados sobre el rendimiento, que se refieren a plantas y plantaciones muy jóvenes (1600 a 2500 plantas por hectárea) son limitadas; la información se centra sobre todo en la adaptabilidad a diferentes medios y suelos y al aumento de altura y diámetro en las primeras fases. Otras observaciones interesantes, básicas para el desarrollo futuro de proyectos concretos de aprovechamiento, se refieren a su comportamiento en condiciones de cultivo (semillas, material de plantación, viveros, costos). La mayoría de esa información se ha registrado en computadoras, por lo que podrá utilizarse en las fases siguientes de programación.

Para el apoyo a este tipo de producción y fomento de plantaciones de árboles del Paraiso, se pueden mantener el apoyo de las instituciones como:

Cooperación al Sector Rural:

- MAOES
- FUNPROCOOP
- CLUSA
- CORDES
- Otros

### **Conclusión**

Las semillas del fruto del árbol del paraíso, tienen la característica de permanecer por lo menos 26 meses viables, sino más; por lo que es una ventaja dentro de la diversificación para la producción en la planta de Insecticida de Nim, para poder recolectarlas durante el periodo en que la planta está procesando Nim y procesar la semilla del árbol del paraíso en el resto de meses, con lo que se tendría dos tipos de insecticidas que provienen de la misma familia de especies de árboles con propiedades insecticidas.

Las experiencias de CATIE demuestran que no es un árbol desconocido en nuestro medio.

### **Recomendación**

Hay estudios realizados sobre el árbol del paraíso en nuestro país, plasmados en una tesis de la Universidad de El Salvador que tiene por título:

***"Acción de los extractos acuosos de paraíso (*Melia azederach*) y Nim (*Azadirachta indica*) en el combate de plagas del cultivo del frijol".***

Por tanto puede servir de apoyo para informar más acerca de lo que conlleva el procesamiento de este árbol.

### 15.1.8. LISTADO DE ACTIVIDADES Y SECUENCIAS

Tabla 336: Tabla de actividades y secuencias para la administración del proyecto.

Id	Actividad	Actividad predecesora
0	INICIO	
	<b>Subsistema Pre-ejecución</b>	
1	Elaboración del presupuesto y régimen de desembolsos	0
2	Gestión y obtención del recurso financiero	1
3	Búsqueda, evaluación y selección de personal.	0
4	Legalización de la planta	2
5	Adquisición del terreno	2
6	Capacitación de Proveedores de semillas	2
	<b>Subsistema Construcción de la obra civil</b>	
7	Licitación de la obra	2;4;5
8	Adjudicación de la Obra	7
9	Licitación de la Supervisión	8
10	Adjudicación de la Supervisión	9
11	Seguimiento y recepción de la Obra	8;10
	<b>Subsistema Equipamiento de las Instalaciones de la Planta</b>	
12	Adquisición de maquinaria, equipo y mobiliario	2
13	Adquisición de materia prima para prueba piloto	2
14	Instalación de maquinaria y equipo	12;11
15	Instalación de mobiliario	12;11
	<b>Subsistema Operación inicial</b>	
16	Prueba Piloto	14;15
17	Puesta en marcha	16
18	Promoción del producto.	4
19	Ajustar funcionamiento de la empresa	17
20	Inicio de la operación formal	19
21	FIN	

Fuente: Elaboración propia

## **15.2. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACION**

### **15.2.1. SELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**

Un proyecto está íntimamente conectado en todas las fases con la organización vigente a la que pertenece. El proyecto es el instrumento a través del cual una organización trata de alcanzar sus objetivos a largo plazo.

### **ORGANIZACIÓN TIPO DE PROYECTOS**

Todos los recursos necesarios para realizar cada proyecto se asignan de tiempo completo para trabajar en él. Un gerente de proyectos de tiempo completo tiene autoridad total y administrativa sobre el equipo del proyecto. La organización está bien situada para responder en alto grado al objetivo del proyecto y a las necesidades del cliente, porque cada equipo está estrictamente dedicado a tan sólo un proyecto.

En una organización del tipo de proyectos, se requiere una planeación detallada, exacta y un sistema de control efectivo para asegurar la utilización óptima de los recursos del proyecto para completarlo con éxito dentro del presupuesto.

La organización comprenderá al Coordinador o Gerente del proyecto, quién será la máxima autoridad durante el período que dure la ejecución del proyecto.

El Gerente del proyecto, tendrá la responsabilidad y autoridad necesaria, para responder plenamente por las metas además; planifica el trabajo, distribuye y controla. Tiene además plena libertad de actuación hasta el límite de costo, tiempo y calidad previstos en el propio proyecto.

El Gerente, igual que todo el personal del proyecto, también vuelve a sus funciones anteriores una vez finalizado este.

## 15.2.2. MANUAL DE ORGANIZACIÓN

### **PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE INSECTICIDA DE NIM**

#### **INTRODUCCIÓN**

El presente Manual de Organización será utilizado como guía con el propósito de desarrollar las actividades que forman la organización del proyecto. Así como definir las líneas de autoridad, relaciones de dependencia y otros aspectos.

Con el Manual se requiere facilitar la toma de decisiones que puedan solucionar en forma óptima los problemas existentes y los que puedan surgir durante el desarrollo de las actividades, así también ayuda al mejoramiento de la coordinación, comunicación, motivación y supervisión.

#### **OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

- Proporcionar un documento técnico que explique sistemáticamente la estructura organizativa, las líneas de autoridad-responsabilidad y la estructura formal. Así como también las funciones y puestos que componen el proyecto.

##### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Presentar una visión general de la organización del proyecto.
- Precisar las funciones, con el propósito de asignar responsabilidades.
- Contribuir a la ejecución correcta de las labores encomendadas al personal y realizar una distribución equitativa y muy justa del trabajo.
- Contribuir con el ahorro de tiempo y esfuerzo en la ejecución del trabajo.
- Prestar la orientación conveniente a todo el personal de nuevo ingreso, facilitando su incorporación.
- Servir como guía e instrumento de consulta permanente para el personal que conforman la estructura administrativa ejecutora del proyecto.

#### **AMBITO DE APLICACIÓN**

El campo de aplicación de este manual comprende las diferentes unidades que conforman el proyecto.

El manual podrá ser consultado por todo el personal y por aquellas personas e instituciones externas que cuentan con la aprobación.



## **ESTRUCTURA ORGANICA**

Los diferentes niveles jerárquicos que ha de presentar la organización para funcionar en forma óptima y evitar informalidades en los aspectos administrativos, deberá contar con dos niveles de organización:

- a) El nivel directivo comprenderá al Gerente del proyecto, quién será la máxima autoridad durante el período que dure la ejecución del presente proyecto.
- b) El nivel operativo absorberá a la unidad operativa y a la unidad administrativa, integradas por los jefes de las unidades.



### 15.2.3. MANUAL DE FUNCIONES

**PROYECTO  
PLANTA PROCESADORA DE INSECTICIDA DE NIM**

<b>MANUAL DE ORGANIZACIÓN</b>		<b>PAGINA 1 DE 1</b>	
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> Jefe de Operaciones		<b>CÓDIGO:</b>	
<b>DEPENDENCIA</b> Gerente del Proyecto	<b>JERÁRQUICA</b> <b>DIRECTA</b>	<b>UNIDADES SUBORDINADAS</b>	
<b>OBJETIVO:</b> Planificar y ejecutar las actividades administrativas, así como el uso eficiente de los recursos económicos.	ELABORO		FECHA
			18-02-09

**FUNCIONES**

- Evaluar terrenos para la construcción de la planta
- Recibir los planos de la infraestructura, eléctricos e hidráulicos de la constructora
- Contactar los proveedores de maquinaria y equipos
- Controla el avance de la obra civil
- Evalúa los resultados del control aplicado al avance de la obra
- Revisa la calidad de la obra civil
- Determina y evalúa la maquinaria y equipo que se adquirirá para la planta
- Elige y compra maquinaria y equipo bajo especificaciones previamente establecidas
- Reporta los avances de la obra civil y adquisición de la maquinaria al gerente de proyectos
- Selecciona y compra mobiliario de oficina
- Busca, evalúa y selecciona proveedores de materia prima para prueba piloto y entrega cierta cantidad para el arranque de la planta y el Centro ya en forma continúa.
- Supervisa la instalación, arranque y entrenamiento de la maquinaria y equipo
- Recibe la obra civil con la calidad planificada
- Recibe la maquinaria, después de su instalación y arranque.
- Realiza prueba piloto de producción y realiza ajustes necesarios.
- Elabora reportes sobre controles aplicados al proyecto y presenta al gerente del proyecto

<b>MANUAL DE ORGANIZACIÓN</b>		<b>PAGINA 1 DE 1</b>	
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> Jefe Administrativo		<b>CÓDIGO:</b>	
<b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA</b> <b>DIRECTA</b> Gerente del Proyecto		<b>UNIDADES SUBORDINADAS</b>	
<b>OBJETIVO:</b> Coordinar y controlar actividades como las relacionadas con la puesta en marcha de la planta.	ELABORO	FECHA	
		18-02-09	
<b>FUNCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compra papelería y recursos para la ejecución del proyecto</li> <li>▪ Anuncia en los medios de prensa escritos del requerimiento de personal para la empresa.</li> <li>▪ Busca fuentes de financiamiento para presentar al gerente del proyecto</li> <li>▪ Elabora los manuales de puestos</li> <li>▪ Determina los perfiles de los puestos</li> <li>▪ Contrata al personal</li> <li>▪ Registra a la empresa en las diferentes dependencias gubernamentales</li> <li>▪ Contrata los servicios de un abogado para legalizar la empresa</li> <li>▪ Elabora reportes sobre el avance de la contratación de personal y su capacitación al gerente del proyecto.</li> <li>▪ Compara los recursos financieros utilizados contra lo presupuestado</li> <li>▪ Contrata personal para la promoción del producto</li> </ul>			

## 15.2.4. MANUAL DE PUESTOS

### **PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE INSECTICIDA DE NIM**

#### **INTRODUCCIÓN**

El Manual de Descripción de Puestos, constituye un instrumento de gran importancia para el buen desenvolvimiento de las tareas del personal del proyecto.

Con la elaboración de este Manual se busca alcanzar un mayor grado de tecnificación del personal, así como establecer los requerimientos de cada puesto.

Para dicho manual, se presentan objetivos, su respectivo ámbito de aplicación, sus usos.

Luego, se realiza una presentación de la estructura del proyecto, así como la descripción de las actividades correspondientes a cada uno de ellos.

Este manual solo será de utilidad mediante se ejecute el proyecto.

#### **OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar una herramienta básica que contribuya al desarrollo todas las actividades del proyecto por medio del establecimiento de las tareas de cada puesto.

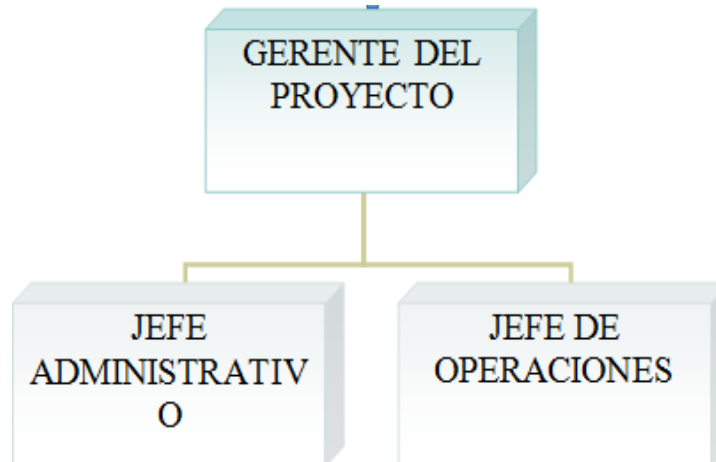
##### **OBJETIVO ESPECIFICO**

- Proporcionar una guía efectiva que oriente a cada empleado acerca de cuales son sus tareas.
- Facilitar las tareas de selección y adiestramiento del personal seleccionado para el puesto.
- Servir de guía para selección de personal.
- Crear un instrumento de Dirección, que proporcione, control de los puestos que se encuentran bajo su cargo para establecer una mejor delegación y supervisión de las funciones.
- Definir de una forma clara, las actividades que corresponda a cada puesto.

## **AMBITO DE APLICACIÓN**

El campo de aplicación para el uso efectivo de este manual, comprende a todas las personas que forman del Proyecto. Este deberá ser consultado por todos los miembros del proyecto.

## **ORGANIGRAMA DEL PROYECTO**



<b>MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS</b>		<b>PAGINA 1 DE 1</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b> Gerente del Proyecto		<b>CODIGO:</b>	
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA:</b> Dueños del Proyecto		<b>UNIDADES SUBORDINADAS</b> Jefe Administrativo Jefe de Operaciones	
<b>DESCRIPCION GENERAL:</b>	ELABORO	FECHA	
		18-01-2009	
<b>DESCRIPCION ESPECIFICA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento de los objetivos del proyecto</li> <li>▪ Encargado de la implantación del proyecto</li> <li>▪ Evaluación y diseño de los controles para la del proyecto</li> <li>▪ Confrontar la realización del proyecto contra la planificación</li> <li>▪ Gestión y asignación de recursos financieros y humanos a sus dependencias</li> <li>▪ Evaluación de los resultados</li> <li>▪ Contratación de los responsables de cada una de sus dependencias</li> <li>▪ Establecimiento de políticas, métodos y procedimientos</li> <li>▪ Revisión de la ejecución del proyecto</li> <li>▪ Ajuste de la planificación del proyecto de acuerdo a los resultados obtenidos de los controles aplicados</li> <li>▪ Confrontar los recursos financieros y humanos presupuestados contra los resultados de las evaluaciones</li> <li>▪ Revisión y ajustes a los reportes elaborados por sus dependencias</li> <li>▪ Elaboración de informes para los inversionistas mensualmente</li> </ul>			
<b>NIVEL DE ESTUDIO :</b>	Ingeniería industrial o carreras afines		
<b>EXPERIENCIA :</b>	Tener como mínimo cinco años de experiencia en la Administración de proyectos		
<b>OTROS:</b>	Capacidad para la toma de decisiones, trabajo en equipo, bajo presión, alto grado de análisis, responsable, ordenado y organizado.		

<b>MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS</b>	<b>PAGINA 1 DE 1</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b> Jefe Administrativo	<b>CODIGO:</b> JA	
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA:</b> Gerente de Proyecto	<b>UNIDADES SUBORDINADAS</b>	
<b>DESCRIPCION GENERAL:</b>	ELABORO	FECHA
		18-02-2009
<b>DESCRIPCION ESPECIFICA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adquisición de papelería y recursos para la ejecución del proyecto</li> <li>▪ Comunicación de los medios de prensa escritos del requerimiento de personal.</li> <li>▪ Búsqueda de fuentes de financiamiento para presentar al gerente del proyecto</li> <li>▪ Determinación junto con el gerente del proyecto la organización de la empresa en operación</li> <li>▪ Elaboración de los manuales de puestos</li> <li>▪ Determinación de los perfiles de los puestos</li> <li>▪ Contratación del personal</li> <li>▪ Registró de la empresa en las diferentes dependencias gubernamentales</li> <li>▪ Contratación de los servicios de un abogado para legalizar la empresa</li> <li>▪ Distribución del equipo mobiliario y oficina en las diferentes áreas de la planta</li> <li>▪ Elaboración de los reportes sobre el avance de la contratación de personal y su capacitación al gerente del proyecto.</li> <li>▪ Comparación de los recursos financieros utilizados contra lo presupuestado</li> <li>▪ Informa al gerente del proyecto el resultado de los controles aplicados</li> <li>▪ Contratación de personal para la promoción del producto</li> </ul>		
<b>NIVEL DE ESTUDIO :</b>	Ingeniería industrial o carreras afines	
<b>EXPERIENCIA :</b>	Tener como mínimo dos años de experiencias en el área de administración de proyectos	
<b>OTROS:</b>	Alto grado de responsabilidad, dinámico, proactivo, disciplinado organizado responsable de buenas relaciones interpersonales, capacidad para la toma de decisiones.	

<b>MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS</b>		<b>PAGINA 1 DE 1</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b> Jefe de Operaciones		<b>CODIGO:</b>	
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA:</b> Gerente de Proyecto		<b>UNIDADES SUBORDINADAS</b>	
<b>DESCRIPCION GENERAL:</b>	ELABORO	FECHA	
		18-02-2009	
<b>DESCRIPCION ESPECIFICA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación de terrenos para la construcción de la planta</li> <li>▪ Recepción de los planos de la infraestructura, eléctricos e hidráulicos de la empresa constructora</li> <li>▪ Acercamiento con los proveedores de maquinaria y equipos</li> <li>▪ Control del avance de la obra civil</li> <li>▪ Evaluación de los resultados del control aplicado al avance de la obra</li> <li>▪ Revisión de la calidad de la obra civil</li> <li>▪ Determinación y evaluación de la maquinaria y equipo que se adquirido para la planta</li> <li>▪ Elección y compra maquinaria y equipo bajo especificaciones previamente establecidas</li> <li>▪ Reporte de avances de la obra civil y adquisición de la maquinaria al gerente de proyectos</li> <li>▪ Selección y compra mobiliario de oficina</li> <li>▪ Investigación, evaluación y selección de proveedores de materia prima para prueba piloto y entrega cierta cantidad para el arranque de la planta</li> <li>▪ Supervisión de la instalación, arranque y entrenamiento de la maquinaria y equipo</li> <li>▪ Recepción de la obra civil con la calidad planificada</li> <li>▪ Recepción de la maquinaria, después de su instalación y arranque.</li> <li>▪ Ejecución prueba piloto de producción y realiza ajustes necesarios.</li> <li>▪ Elaboración de reportes sobre controles aplicados al proyecto y presenta al gerente del proyecto</li> </ul>			
<b>NIVEL DE ESTUDIO :</b>	Ingeniería industrial		
<b>EXPERIENCIA :</b>	Tener como mínimo cuatro años de experiencia en puestos similares		
<b>OTROS:</b>	Acostumbrado a trabajar bajo presión, a cumplir metas y objetivos, aptitud para realizar trabajo en equipo, manejo de personal y don de mando.		

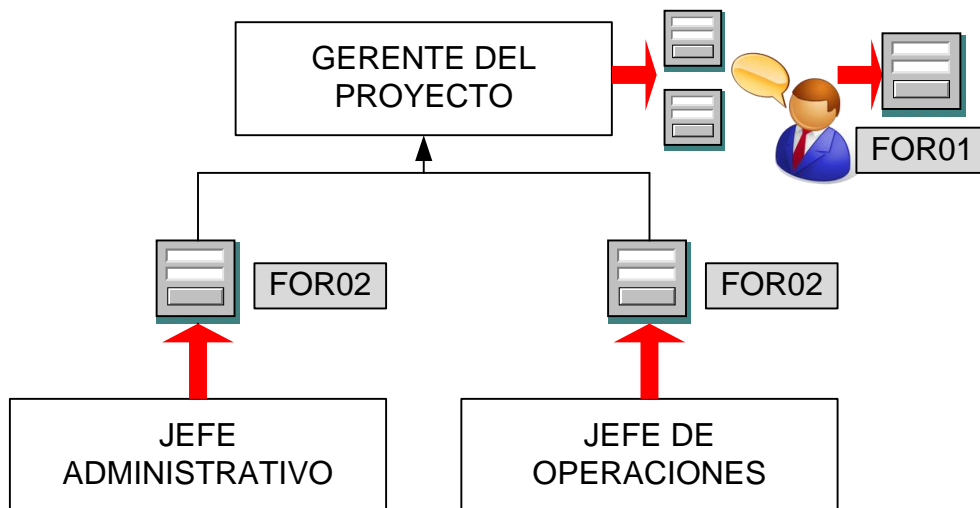


### 15.3. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO

El flujo de información es una red de comunicaciones entre los involucrados en la ejecución del proyecto, con el fin de generar información conjunta que facilite la toma de decisiones; estas comunicaciones se llevarán a cabo a través de formularios o documentos.

La comunicación entre los diferentes miembros involucrados en el proyecto se hace por medio de formularios.

El flujo de información que se genere a partir de la administración del proyecto de la planta procesadora de insecticida de Nim, será como se muestra a continuación:



La información será analizada por el gerente del proyecto y este tomará las decisiones respectivas.

#### **FOR01: FORMULARIO DE CONTROL DE ACTIVIDADES**

Este formulario será utilizado por el gerente del proyecto, con el fin de detectar cualquier imprevisto que puede retrasar el proyecto y a la vez para observar el avance del mismo. En este formulario se puede observar la fecha de inicio y fin programado para cada una de las actividades.

#### **FOR02: FORMULARIO POR PAQUETE DE TRABAJO**

Este formulario es llenado por los responsables de cada uno de los paquetes de trabajo, en el cual deben detallar la fecha de inicio y fin de cada una de las actividades y las observaciones respectivas.

## FOR01: FORMULARIO DE CONTROL DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	duración normal	fecha inicio real	fecha fin real	costo programado	costo real	variación en costo	variación en duración	observaciones
Paquete 1								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
Paquete 2								
7								
8								
9								
10								
11								
Paquete 3								
12								
13								
14								
15								
Paquete 4								
16								
17								
18								
19								
20								

**FOR02: FORMULARIO POR PAQUETE DE TRABAJO**

<b>Actividad realizada</b>	<b>Duración normal</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha fin</b>	<b>observaciones</b>

Se establece para poder realizar un correcto control sobre las actividades la holgura con la que cuentan, con el fin de impedir el retraso en el proyecto.

Para cumplir dicho propósito se calculan la holgura total, holgura libre y la holgura de interferencia, las cuales son presentadas en la Tabla 337, pág. 677 Holguras del proyecto.

### **Holgura total (HT)**

La holgura total es la suma del tiempo en el que una actividad puede ser retrasada sin aumentar la duración del proyecto

### **Holgura libre (HL)**

Es la suma del tiempo en el que el inicio de una actividad puede ser retrasada sin interferir con el inicio de ninguna otra actividad que le siga.

### **Holgura de Interferencia (HI)**

Cualquier demora en el inicio de una actividad que implique el consumo de la Holgura de interferencia, motivará el retraso de algunas de las actividades que le siguen pero no demorará la duración del proyecto.

## 15.4. DETERMINACION DE RUTA CRÍTICA

Ilustración 28: Tiempos más Tempranos

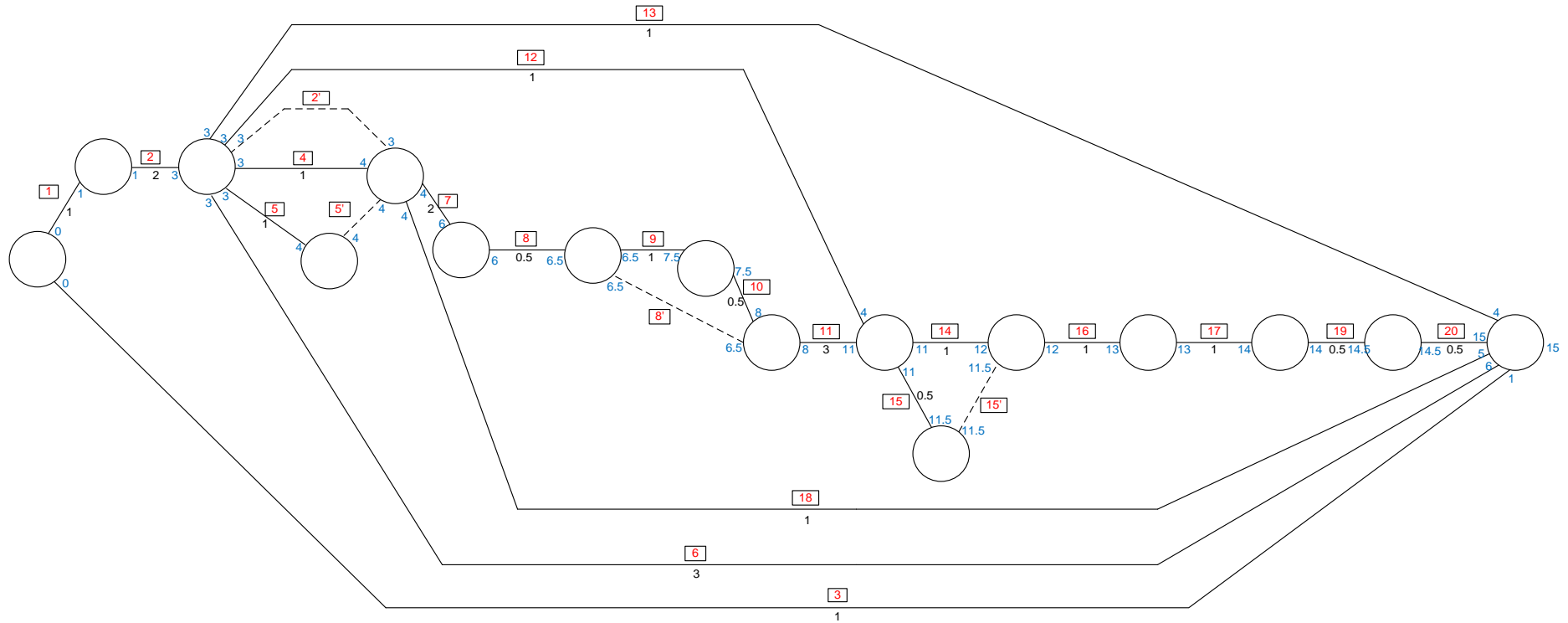
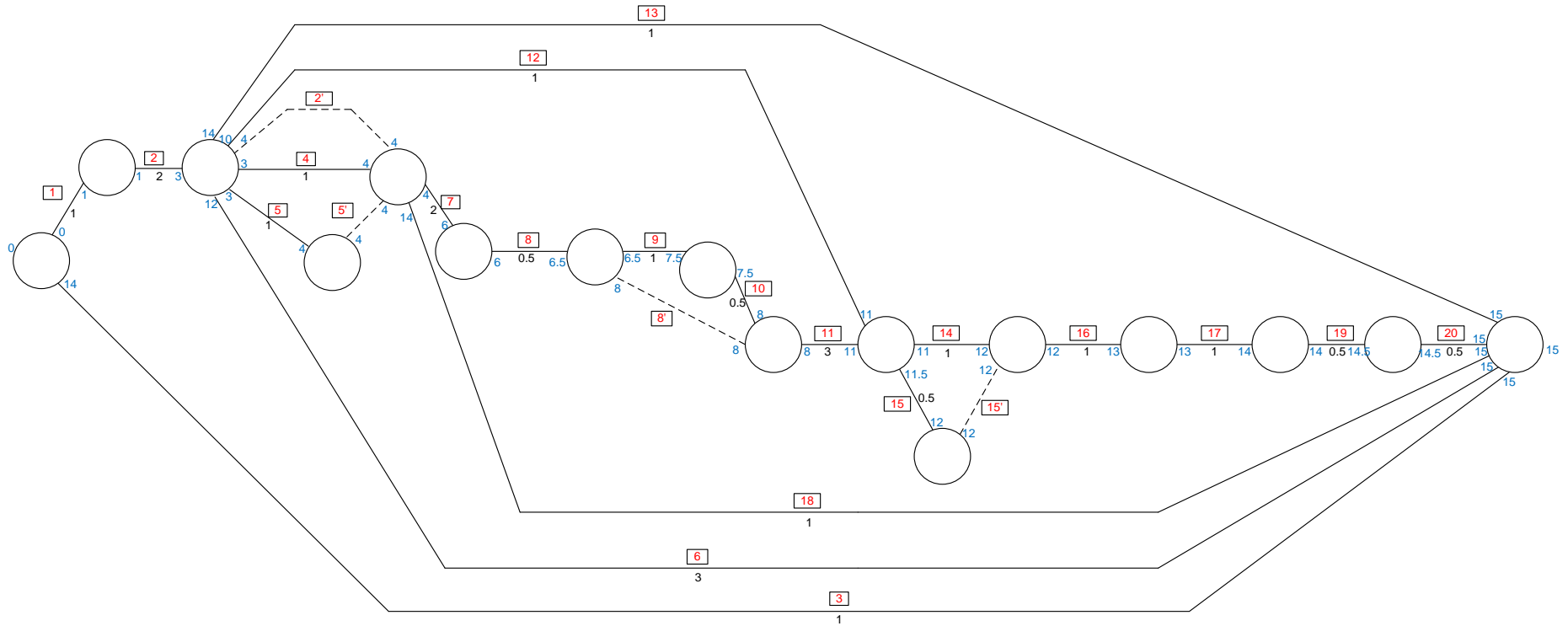


Ilustración 29: Tiempos más Tardíos



**Ruta Crítica**

**Actividades: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 19, 20**

Tabla 337: Tabla de holgura del proyecto.

ACTIVIDADES			IMP	IMT	FMP	FMT	HT
PAQ. 1	1	Elaboración del presupuesto y régimen de desembolsos	0	0	1	1	0
	2	Gestión y obtención del recurso financiero	1	1	3	3	0
	3	Búsqueda, evaluación y selección de personal.	0	14	1	15	14
	4	Legalización de la planta	3	3	4	4	0
	5	Adquisición del terreno	3	3	4	4	0
	6	Capacitación de Proveedores de semillas	3	12	6	15	9
PAQ. 2	7	Licitación de la obra	4	4	6	6	0
	8	Adjudicación de la Obra	6	6	6.5	6.5	0
	9	Licitación de la Supervisión	6.5	6.5	7.5	7.5	0
	10	Adjudicación de la Supervisión	7.5	7.5	8	8	0
	11	Seguimiento y recepción de la Obra	8	8	11	11	0
PAQ. 3	12	Adquisición de maquinaria, equipo y mobiliario	3	10	4	11	7
	13	Adquisición de materia prima para prueba piloto	3	14	4	15	11
	14	Instalación de maquinaria y equipo	11	11	12	12	0
	15	Instalación de mobiliario	11	12	11.5	12	1
PAQ. 4	16	Prueba Piloto	12	12	13	13	0
	17	Puesta en marcha	13	13	14	14	0
	18	Promoción del producto.	4	14	5	15	10
	19	Ajustar funcionamiento de la empresa	14	14	14.5	14.5	0
	20	Inicio de la operación formal	14.5	14.5	15	15	0

Fuente: Elaboración propia

**Holgura total (HT):** La holgura total es la suma del tiempo en el que una actividad puede ser retrasada sin aumentar la duración del proyecto.

### 15.4.1. PROGRAMACION DE LAS ACTIVIDADES

Tabla 338: programación de actividades del proyecto.

Id	Actividad	Duración (Semanas)	Duración (Días)	Comienzo	Fin	Actividad predecesora	Tareas Críticas
<b>Subsistema Pre-ejecución</b>							
1	Elaboración del presupuesto y régimen de desembolsos	1	7	02/02/2009	08/02/2009	0	Si
2	Gestión y obtención del recurso financiero	2	14	09/02/2009	22/02/2009	1	Si
3	Búsqueda, evaluación y selección de personal.	1	7	02/02/2009	09/02/2009	0	No
4	Legalización de la planta	1	7	23/02/2009	02/03/2009	2	Si
5	Adquisición del terreno	1	7	23/02/2009	02/03/2009	2	Si
6	Capacitación de Proveedores de semillas	3	21	23/02/2009	16/03/2009	2	No
<b>Subsistema Construcción de la obra civil</b>							
7	Licitación de la obra	2	14	03/03/2009	16/03/2009	2;4;5	Si
8	Adjudicación de la Obra	0.5	3.5	17/03/2009	19/03/2009	7	Si
9	Licitación de la Supervisión	1	7	20/03/2009	26/03/2009	8	Si
10	Adjudicación de la Supervisión	0.5	3.5	27/03/2009	29/03/2009	9	Si
11	Seguimiento y recepción de la Obra	3	21	30/03/2009	19/04/2009	8;10	Si
<b>Subsistema Equipamiento de las Instalaciones de la Planta</b>							
12	Adquisición de maquinaria, equipo y mobiliario	1	7	03/03/2009	09/03/2009	2	No
13	Adquisición de materia prima para prueba piloto	1	7	03/03/2009	09/03/2009	2	No
14	Instalación de maquinaria y equipo	1	7	20/04/2009	26/04/2009	12;11	Si
15	Instalación de mobiliario	0.5	3.5	20/04/2009	22/04/2009	12;11	No
<b>Subsistema Operación inicial</b>							
16	Prueba Piloto	1	7	27/04/2009	03/04/2009	14;15	Si
17	Puesta en marcha	1	7	04/04/2009	10/05/2009	16	Si
18	Promoción del producto.	3	21	03/04/2009	23/05/2009	4	No
19	Ajustar funcionamiento de la empresa	0.5	3.5	11/05/2009	13/05/2009	17	Si
20	Inicio de la operación formal	0.5	3.5	14/05/2009	16/05/2009	19	Si

Fuente: Elaboración propia



**TIEMPOS DE LA PRUEBA PILOTO Y PUESTA EN MARCHA**

Tabla 339: Procedimiento para la puesta en marcha (12 días)

<b>PUESTA EN MARCHA</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (Días)</b>
Requisitos ambientales	Se examina la maquinaria para garantizar que no presenta indicios de daños, que el entorno es adecuado para el funcionamiento y que hay suficiente espacio libre alrededor de la misma para realizar las labores de servicio y mantto.	1
Instalación de maquinaria	Se realiza la instalación de la maquinaria de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante	2
Comprobación de la instalación	Se comprueba si la maquinaria está colocada correctamente y si están instalados los accesorios.	1
	Se cerciora de que la tensión de entrada coincida con los valores de tensión y fase indicados en la placa de características y de que el sistema esté puesto a tierra correctamente.	1
	Se comprueba si todas las conexiones de alimentación están apretadas al par adecuado y si cumplen las normas locales y nacionales aplicables.	1
Puesta en marcha	Se conecta y comprueba la funcionalidad del sistema en todos los modos de funcionamiento para asegurarse de que se cumplen las especificaciones del fabricante.	1
Pruebas de funcionamiento	Se verifica si todas las funciones internas se desarrollan de acuerdo con las especificaciones definidas	1
Ajustes de maquinaria	Se hace ajustes a la maquinaria dependiendo de los resultados de las pruebas de funcionamiento	1
Ajustes de Proceso	Se realizan los ajustes del proceso para la utilización adecuada de la maquinaria	1
Familiarización del proceso por los trabajadores	Entrenamiento de los operarios para el correcto uso de la maquinaria y buen desempeño durante el proceso productivo	1

Ajustes finales de maquinaria y proceso	Se realizan los ajustes menores de la maquinaria y proceso productivo para proceder con la prueba piloto	1
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>12</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 340: Actividades de prueba piloto (2 DIAS)

<b>PRUEBA PILOTO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (Días)</b>
Inspección y selección del Fruto de Nim	Se inspecciona la materia prima para iniciación de operaciones de maquinaria	1
Preparación del proceso de producción	Se prepara el proceso productivo para la producción inicial	1/2
Iniciación de operación de la maquinaria y producción inicial	Se inicia la producción de las primeras unidades	1/2
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

## **15.5. GESTION DE LA CONTRAPARTE (ONG'S) EN LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO Y GESTION DE LA INVERSIÓN**

### **15.5.1. Gestión del Proyecto y Administración**

Como se ha mencionado anteriormente, una de las posibles contrapartes que pueden adoptar el proyecto para su implementación es FUNPROCOOP, por lo que a continuación se describe la manera en que esta administra los proyectos a desarrollar:

1. Generalmente un proyecto realizado por FUNPROCOOP como contraparte, cubre las siguientes etapas:
2. Identificación de la necesidad en las comunidades que se atenderán, las que posteriormente se traducen en potenciales ideas proyectos de desarrollo.
3. Búsqueda de cooperación (nacional e internacional) de proyectos de desarrollo para presentar las ideas en los plazos pactados.
4. Presentación del proyecto completo a la institución de cooperación para su aprobación en el plazo pactado.
5. Etapa de aclaraciones sobre el proyecto y negociación de términos en que los cooperantes destinarán los fondos, el seguimiento y evaluación del proyecto.
6. Firma del convenio bajo los términos establecidos.

7. Ejecución del proyecto: incluye el seguimiento y evaluación al mismo, en el que se presentan los informes técnicos y financieros intermedios y finales.
8. El cierre del proyecto bajo la conformidad del cumplimiento de metas y conformidad de informes financieros por parte de los cooperantes.

Las etapas 1 y 2 pueden variar dependiendo, por ejemplo si hay una invitación pública a presentar propuestas, en este caso generalmente dan a conocer los lineamientos bajo los cuales pueden destinar fondos y en ese caso evaluamos si esos fondos coinciden para una posible inversión para resolver las necesidades de las comunidades para pasar a la etapa 3.

Cada etapa lleva su propio proceso administrativo según:

- 1) Los requerimientos de las fuentes de financiamiento.
- 2) Los procesos administrativos de FUNPROCOOP.

El control en el manejo de los fondos implica:

- Solicitudes de fondos.
- Aprobación de solicitudes.
- Ejecución de las actividades.
- Liquidación de los fondos.
- Controles contables.
- Elaboración de informes financieros y técnicos, etc.

#### **15.5.2. Gestión de la Inversión**

Para la presentación de la propuesta, se necesita presentar los formatos enviados con la convocatoria, dado que es un concurso no se tendrá contacto con las Representaciones.

En el caso de presentar propuesta en alianza con otras instituciones, no se necesita tener formalizada ni legalizada la alianza y los compromisos financieros de cada una de ellas, esta puede ser a nivel de cartas de intención.

El estimado de los tiempos que se toman para seleccionar las instituciones elegibles, formalización del financiamiento, condiciones de efectividad, desembolsos, etc. una vez presentada la propuesta, depende mucho de la proactividad de la entidad solicitante. Se espera que no más está realizada la selección de los proyectos elegibles. De ahí se realiza un perfil más formal y dependiendo de la respuesta y envío del Ejecutor se programará una misión para realizar los documentos del proyecto de manera conjunta con el FOMIN.

Los documentos adicionales se deben enviar de manera electrónica con ambos formularios (el preliminar y el de perfil). La solicitud no se recibirá si no tiene todos los documentos señalados, incluyendo anexos y documentos adicionales. Si falta algún documento puede afectar la elegibilidad de la propuesta.

Si la empresa propone introducirse en otro rubro diferente a su actividad económica, se tomará como innovación la propuesta, siempre y cuando la empresa demuestre su capacidad de innovación y acceso de grupos pobres (microempresarios, pequeños productores u otras poblaciones marginadas y de bajos ingresos con potencial de crecimiento) a esos nuevos servicios financieros y/o no financieros propuestos.

Se reconocen como de la contrapartida, especies de contribuciones no monetarias, como uso de oficinas, salas de conferencias, uso de equipos y tiempo que dedican los empleados/técnicos de la entidad; siempre y cuando sus actividades estén relacionadas directa o indirectamente con la ejecución del programa.

La contrapartida se tomará en cuenta a partir de la aprobación del perfil. Siempre y cuando estén relacionadas directa o indirectamente con la ejecución del programa.

## **XVI. CONCLUSIONES**

- 1) No han existido políticas agrarias coherentes ni congruentes por parte del gobierno, ya que este en vez de mejorar las condiciones del sector agrario del país, lo ha hundido con una serie de acciones que han sido de exclusivo beneficio para pequeños grupos económicos y a orientado en dirección contraria a la tan mencionada agricultura sostenible, demostrando una verdadera dependencia e inseguridad alimentaria.
- 2) Los departamentos donde se observaron plantaciones de Nim fueron los siguientes: La Paz, Santa Ana, Ahuachapán, San Salvador, La Libertad, San Vicente, San Miguel, Usulután y Sonsonate. La mayor plantación fue localizada en el departamento de San Vicente, con aprox. 12000 árboles. En total se observa que el número de árboles sembrados en los departamentos antes mencionados asciende a 55,230. Esto significa una producción anual de materia prima de 1,169,350 kg de semillas. Esta cantidad aumentara debido a que los árboles aun están jóvenes y no han alcanzado la producción tope por árbol. La producción se estabilizaría a partir del año 2012.
- 3) Los insecticidas a base de Nim poseen una aceptación del 86.25% en el mercado nacional, estando compuesto por todos los agricultores del país.
- 4) El aceite de Nim es aceptado por el 47.50% de los agricultores y la torta molida por el 23.75%.
- 5) El 45% de los agricultores manifestaron haber sufrido una intoxicación o conocer a alguien que la haya sufrido.
- 6) La competencia para el insecticida de Nim se encuentra repartida mayormente por productos importados en su mayoría sustitutos de composición química sintética, siendo estos los que ocupan el mayor porcentaje del mercado, aunque existe competencia de insecticida similar a base de Nim el cual es también importado.
- 7) Los productos competidores en su mayoría químicos sintéticos tienen una presencia bastante grande en los establecimientos existentes para su venta en el mercado incluyendo una leve presencia de insecticida de Nim, lo que nos brinda un horizonte de que el insecticida de Nim propuesto podría penetrarse y tener la misma aceptación, aplicando estrategias de competidor como las establecidas.
- 8) La cantidad de insecticidas químicos sintéticos la forman 88 marcas diferentes entre líquidos y sólidos, de igual manera existen 75 marcas diferentes de fungicidas entre líquidos y sólidos, ambos tipos de plaguicidas competidores sustitutos por la aplicación que tienen respecto al insecticida de Nim.
- 9) En el mercado competidor de insecticidas químicos sintéticos se detectaron 8 productos restringidos y otro prohibido, lo que significa una existencia desmedida de estos plaguicidas en el mercado.
- 10) La problemática central identificada fue la insostenibilidad de la agricultura en el salvador por el uso de insecticidas químicos sintéticos, la cual es esta relaciona con otros factores, dentro los principales y más preocupantes esta la contaminación, intoxicaciones y muertes, y el costo de los alimentos.

- 11) Mediante el análisis de Marco Lógico se concluyo que el objetivo principal que se persigue es diseñar una iniciativa que contribuya a la sostenibilidad de la agricultura, mediante el uso de insecticidas orgánicos como alternativa a los químicos sintéticos.
- 12) Mediante la evaluación de las tres alternativas, se selecciono la que mejor se ajusto a los criterios de evaluación, la cual fue la “Planta para el procesamiento de insecticidas a partir del árbol de Nim”, ya que además es la que mejor se ajusta a los principios de sostenibilidad que es lo que se busca con el proyecto.
- 13) El tamaño a establecer para la planta productora de Insecticidas Orgánicos Naturales elaborados a partir del árbol de Nim está limitado principalmente por la disponibilidad de materia prima en el país, esto es para poder satisfacer una producción de 22,620.31 lts. de aceite de Nim y 88,026.42 kg de torta al año.
- 14) La macro localización de la planta de insecticidas de Nim será en el departamento de San Vicente. Además, es de resaltar que las regiones establecidas en la macro localización pueden servir como futuras ubicaciones para nuevas planta procesadoras de insecticidas.
- 15) Con respecto a la evaluación de la localización según el municipio, la localización de la planta por Municipio es más conveniente en Tecoluca dado que es el lugar más céntrico con respecto a las plantaciones del departamento de San Vicente.
- 16) Con respecto a la microlocalización de la planta de insecticidas de Nim, ya sabemos que la misma estará ubicada en el municipio de Tecoluca, en el cual se constato la posibilidad de la adquisición de un terreno para la construcción de la misma, con disponibilidad de 175 mz. a un precio de \$2,200/mz.
- 17) Se logro determinar que el porcentaje de mercado a cubrir en los siguientes 5 años será el del 23.5% para los departamentos de Cabañas, Usulután y San Vicente, considerando el ciclo de vida del producto de la siguiente forma: En el 1er año de operaciones se cubrirá con el 2.25% de mercado consumidor, el cual estará marcado con la etapa de introducción del producto, posteriormente en la etapa de crecimiento se pretende cubrir con el 4.68% y 9.97% para el 2do y 3er año respectivamente, y por ultimo en la etapa de madurez se pretende entrar con el control del 23.5% del mercado. Estas proyecciones están basadas en el comportamiento de productos similares existentes en el mercado nacional, tal es el caso de los insecticidas elaborados de hongos entomopatógenos.
- 18) Existen muchas patentes internacionales para la elaboración de Insecticidas a partir del árbol de Nim, aunque en el país no se fabrique este producto y no existan patentes nacionales para la elaboración de los mismos, estos productos tienen un fuerte componente tecnológico, el cual esta salvaguardado por las patentes internacionales.
- 19) La inversión necesaria del proyecto es de \$215,119.25, siendo financiado el 80% por el BMI y el 20% restante por el ente ejecutor.
- 20) El sistema contable a utilizar es el sistema por órdenes de trabajo, y el sistema de costo a aplicar es a través de la estructura de costos por absorción estimado, además el método contable que se ocupara en la empresa será el base acumulación.
- 21) El proyecto resulta ser factible económicamente, obteniendo un VAN de \$ 526,725.88, una TIR de 66.4% y recuperando la inversión en 2.42 años.

- 22) El impacto social más significativo es el que se lograría con la reducción de las intoxicaciones por el uso de insecticidas químicos sintéticos, las consecuentes defunciones que estos provocan y directamente los costos hospitalarios que estos implican, por lo que en base a la cobertura que tiene el proyecto que es en los departamentos de San Vicente, Usulután y Cabañas, se tiene que se estarían disminuyendo 88 intoxicaciones en los 5 años futuros un vez funcionando la planta, de la misma forma 6 personas dejarían de morir y se estaría ahorrando en el sector hospitalario cerca de \$54,594.17.
- 23) No se tendrán impactos negativos de la planta para con el Medio Ambiente, más bien se tendrá un beneficio ambiental ya que con el uso del insecticida de Nim se evitara seguir contaminando los suelos, el agua y el aire, y con el uso frecuente de este en un lapso de 5 a 10 años se podrá tener tierras libres de residuos tóxicos y contaminantes. Otro factor importante a considerar es que se lograría la descontaminación de la tierra y permitiría lograr una adecuada fertilización, permitiendo el mejoramiento de la productividad de las mismas y la obtención de una mayor producción de los diferentes los cultivos.

## **XVII. RECOMENDACIONES**

- 1) Que el gobierno de nuestro país a través de la creación de líneas de crédito con instituciones como el BID, promueva la reactivación del agro; siendo estos préstamos supervisados por controles estatales o privados que sean de confianza para el pueblo salvadoreño y para que sean destinados exclusivamente para el fin planteado.
- 2) Que se promueva una verdadera reconversión de la agricultura en el país hacia la agricultura sostenible, para logra tener una real seguridad y soberanía alimentaria.
- 3) Promover el uso de insumos orgánicos naturales, ya que las nuevas tendencias de los mercados internacionales es hacia el consumo de productos agrícolas obtenidos a partir de la agricultura orgánica y que esto permita a su vez al incremento de las utilidades de los productores nacionales.
- 4) Será necesario establecer mas plantaciones de árboles de Nim, no solo con el fin de la obtención de mayores cantidades de frutos para la elaboración del bioinsecticida, sino también para contribuir en la reforestación de país, que como se sabe solo existe actualmente el 2 % del territorio nacional sembrado de diferentes especies de árboles, a esto se le suma la minúscula cantidad de 10 % proveniente de las áreas sembradas de cafetales.
- 5) Dado que las proyecciones de la cantidad de insecticida a utilizar por hectárea pueden cambiar debido al contenido de azadirachtina (componente activo) y este depende del proceso de producción, es necesario revisar las proyecciones después de determinado el proceso con el fin de actualizar dichas proyecciones.
- 6) Establecer un proceso de fabricación que permita la producción del insecticida de Neem a un bajo costo, para de esta forma competir en el mercado de plaguicidas en general y poder posicionarse como una alternativa orgánica natural en sustitución de los químicos sintéticos.
- 7) Para poder competir en el mercado es necesario diseñar el producto con una concentración efectiva a las plagas, de tal forma que satisfaga los requerimientos de los potenciales consumidores.
- 8) Aplicar las estrategias de marketing propuestas para lograr ingresar al mercado y poder posicionarse en el mercado de plaguicidas.
- 9) Concientizar a los agricultores y productores agrícolas nacionales para que cultiven sus productos orgánicamente, así podrán ofrecer productos naturales y libres de sustancias químicas para el consumidor final, aplicando las estrategias de Marketing.
- 10) Abrir establecimientos implementando Canales Directos en donde se encuentre la mayor concentración de productores orgánicos, para poder brindarles los insumos necesarios y con un nivel de calidad satisfactorio para este mercado en primera instancia e ingresando a la vez en los canales indirectos identificados para sustitución de los químicos.
- 11) Utilizar este documento como insumo para la elaboración de la etapa técnica del proyecto.



- 12) Utilizar el pronóstico de ventas como insumo para la realización de la planificación de la producción.
- 13) Debido a que la determinación de las formulaciones de laboratorio, para conocer la cantidad de Partículas por millón (ppm) que se obtiene en Azadiractina del fruto de Nim, o la separación que se debe realizar para la obtención de diversas concentraciones no son del conocimiento y manejo de la rama de Ingeniería Industrial, la concentración del producto elaborado (aceite) está sujeto a validación por expertos en la rama.
- 14) Buscar los medio necesarios para la divulgación del proyecto a través de ONG'S, Cooperativas, Asociaciones que promuevan una agricultura saludable en beneficio también del medio ambiente, de las cuales en el país hay muchas con intereses en los mismos.
- 15) Hacer replicas de esta planta siempre y cuando la disponibilidad de materia prima lo permita, y que sean ubicadas en un entorno meramente agrícola para agrandar el impacto en beneficio de la salud de las personas que hacen uso frecuente de insecticidas; ya que la alternativa del Nim está comprobada en su efectividad y salubridad, siempre con apoyo de Cooperativas y ONG'S

## XVIII. GLOSARIO TÉCNICO

1. **Acre:** Adj. Áspero y picante.
2. **Administración sustentable:** Son los tipos de organización que promueven el desarrollo que utiliza factores económicos, financieros, administrativos y técnicos mínimos, maximizando los resultados de su objetivo básico (desarrollo sustentable).
3. **Agricultura:** Es un medio en el que se trabaja la tierra, con el objeto de cultivar alimentos básicos generados para consumo propio y fuentes de ingreso.
4. **Agricultura de conservación:** Es una nueva forma de tecnología que consta de varias técnicas para su aplicación, ejemplo: dejar los desechos de la cosecha para conservar el suelo y servir de alimento para la fauna.
5. **Agricultura orgánica:** Es aquella donde no se usan insumos sintéticos y cuyos métodos de producción contribuyen al mantenimiento o mejoramiento de la fertilidad del suelo.
6. **Agroecología:** Es el uso de métodos para el manejo económico de los recursos naturales.
7. **Agronegocios:** Consiste en fomentar capacitación en profesionales en la administración de procesos agropecuarios, en la comercialización de productos agrícolas y en los procesos contables de planeación y financiamiento de las empresas que desarrollan el agro.
8. **Agroindustria:** Es un sistema dinámico que implica la combinación de los procesos productivos, el agrícola y el industrial, para transformar de manera rentable los productos provenientes del campo.
9. **Albura:** Bot. Capa blanda, blanquecina, que se halla bajo la corteza en los tallos leñosos.
10. **Antiséptica:** (del griego *αντι*, *contra*, y *σηπτικός*, *putrefactivo*) son sustancias antimicrobianas que se aplican a un tejido vivo o sobre la piel para reducir la posibilidad de infección, sepsis o putrefacción. En general, deben distinguirse de los *antibióticos* que destruyen microorganismos en el cuerpo, y de los *desinfectantes*, que destruyen microorganismos existentes en objetos no vivos. Algunos antisépticos son auténticos *germicidas*, capaces de destruir microbios (bactericidas), mientras que otros son bacteriostáticos y solamente previenen o inhiben su crecimiento. Los *antibacterianos* son antisépticos que sólo actúan contra bacterias.
11. **Añublo:** m. Hongo parásito que ataca las cañas, hojas y espigas de los cereales, formando glóbulos pequeños a manera de postillas de color oscuro, que luego se hacen negras, sin dar mal olor.
12. **Astringentes:** Cualquier sustancia, como el alumbre, que se utiliza con fines médicos o industriales para contraer tejidos y reducir el moco y otras secreciones. Las disoluciones de sales minerales generalmente son astringentes; los astringentes vegetales contienen taninos.
13. **Azadiractina:** Componente activo extraído del árbol de nim y sustancia bioactiva con un alto efecto biológico. Reconocida por la comunidad científica como principal responsable de la actividad biológica del aceite de

Nim. Se encuentra en la semilla del Nim en proporciones que oscilan entre el 0,1 y el 0,9%. La azadiractina son nueve isómeros diferentes, nombrados de la A a la K. Los principales son la azadiractina A (83%) y azadiractina B (16%). Trabajos de investigación recientes apuntan a que la azadiractina es responsable de la mayoría de las interferencias que provoca el aceite de Nim sobre el sistema endocrino y la fisiología digestiva de numerosos artrópodos, debido a su parecido estructural con las ecdisonas, hormonas que intervienen en muchos de sus procesos vitales y reproductivos.

14. **Apalancamiento:** Relación que guardan los pasivos de una entidad con relación a su patrimonio.
15. **Activo:** Conjunto de derechos y propiedades que la empresa utiliza como medios de explotación.
16. **Activo fijo:** Bien durable que se espera perdure por lo menos un año.
17. **Análisis Costo Beneficio II:** Es una forma de EVALUACIÓN ECONÓMICA consistente en la identificación, medida y valoración en los términos monetarios de los costos y beneficios sociales de diversas opciones o alternativas.
18. **Análisis de costo:** Tipo de evaluación económica parcial en la cual sólo se comparan los costos, es decir, los efectos sobre los recursos de dos o más opciones, sin una evaluación explícita sobre la salud. Algunos autores lo denominan análisis costo-costo o análisis de comparación de costos.
19. **Análisis marginal:** Búsqueda del valor óptimo de una variable comparando los costos y los beneficios que provocarían pequeñas variaciones de dicha variable.
20. **Análisis de Sensibilidad:** Un procedimiento analítico a través del cual se evalúa la solidez de los resultados de un estudio mediante el cálculo de los cambios en los resultados y en las conclusiones que se producen cuando las variables claves del problema cambian en un rango específico de valores.
21. **Aprovisionamiento:** Conjunto de necesidades materiales para atender la demanda. El plan de aprovisionamiento implica poder contar con los materiales necesarios en cada momento al menor coste posible.
22. **Banco de tierras:** Consiste en el conjunto de tierras con las que cuenta el Estado, para la producción agrícola en el país.
23. **Brinza:** Plántulas de regeneración que crecen naturalmente dentro de un bosque. Son el producto de la germinación de semillas caídas de los árboles. Esta vegetación oscila entre los 30 cm y los 1.5 m de altura. (Jiménez 1993; Quesada et al. 1997; Guariguata & Kattan 2002).
24. **Brúcidos:** Gorgojos de las semillas.
25. **Balance:** Una relación de la posición financiera de una empresa u otra entidad en un momento determinado, mostrando sus activos, pasivos y capital neto.
26. **Beneficio:** La diferencia entre los ingresos totales y los costos totales de un determinado período.
27. **Cataplasma:** f. Tópico de consistencia blanda, que se aplica para varios efectos medicinales, y más particularmente el que es calmante o emoliente.

28. **Cepa:** f. Parte del tronco de cualquier árbol o planta, que está dentro de tierra y unida a las raíces. *Biol.* Grupo de organismos emparentados, como las bacterias, los hongos o los virus, cuya ascendencia común es conocida. *Hond.* Conjunto de varias plantas que tienen una raíz común.
29. **Cóccidos:** Insecto perteneciente al orden Hemíptera, suborden Homóptera, superfamilia Coccoidea. Normalmente se le llama cochinilla. Se alimenta de los jugos de las plantas.
30. **Coleóptero:** Escarabajo. Nombre común de los miembros de un orden de insectos cuya característica más notable son los élitros, a las delanteras endurecidas en forma de vaina, que habitualmente cubren todo el abdomen del insecto cuando éste no está en vuelo.
31. **Contraceptivos:** Anticonceptivos.
32. **Crisálidas:** Mariposas diurnas y nocturnas, miembros del segundo orden en tamaño dentro de los insectos; sólo los escarabajos las superan en número. Todas las mariposas diurnas y nocturnas tienen alas membranosas cubiertas de escamas y la mayoría de los adultos se caracterizan, además, por la presencia de ojos compuestos bien desarrollados, piezas bucales consistentes en un tubo chupador largo enrollado en espiral, o probóscide, y antenas prominentes. Varias especies de mariposas que pertenecen a diferentes familias reciben el nombre genérico de polilla. Se conocen unas 160.000 especies de mariposas diurnas y nocturnas.
33. **Caja:** Cuenta del activo de una empresa que refleja la cobertura en metálico (monedas y billetes) que posee.
34. **Capital:** Es la designación que se usa para todos los bienes utilizados en la producción de otros bienes.
35. **Compras:** Aprovisionamientos en mercaderías y demás bienes adquiridos por la empresa para revenderlos, bien sin alterar su forma o previo sometimiento a procesos de adaptación, transformación, o construcción.
36. **Control de existencias:** Gestión del inventario en los puntos de venta al por menor y en almacenes. En una PYME, el control de existencias es un factor muy importante para determinar la rentabilidad.
37. **Costo de Producción:** El valor, en unidades monetarias, de los factores de producción utilizados en el proceso de transformación de dichos factores en los bienes y servicios deseados.
38. **Costo Directo:** En contabilidad, se refieren a los costos que son directamente atribuibles a la producción de un producto en particular, por ejemplo los costos de las materias primas.
39. **Costo fijo I:** El costo que no modifica con la variación del producto.
40. **Costo Fijo II:** El costo que no se modifica con la variación del producto.
41. **Costo Indirecto:** En contabilidad los costos indirectos son aquellos que no pueden ser imputados en su totalidad de una forma clara a una determinada fase, o producto del proceso de producción.
42. **Costos variables:** Cualquier costo que se incrementa cuando el producto aumenta.
43. **Cuentas por cobrar:** Deudas de los compradores para con una empresa.

44. **Cuentas por pagar:** Deudas contraídas con los proveedores de bienes y servicios.
45. **Capacidad instalada:** es el número de unidades de bienes o servicios que se pueden producir en un periodo dado bajo condiciones normales de trabajo.
46. **Denudados:** Desnudados, despojados.
47. **Desarrollo agrícola:** Son las etapas en las que el sistema de trabajar la tierra ha venido evolucionando a través de nuevas políticas, reformas, etc., con la visión de alcanzar un máximo desarrollo.
48. **Desarrollo sustentable:** Es una función del crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad medioambiental.
49. **Dípteros:** Mosca, nombre común de los miembros de un orden de insectos con un único par de alas. Los más conocidos son la mosca doméstica, el cínife, la mosca negra, el mosquito, la mosca de la fruta y el tábano.
50. **Drupas:** Fruto, en las plantas con flor, conjunto formado por el ovario maduro y todas las demás piezas de la flor inseparables de él. En sentido botánico, se llama fruto sólo al ovario maduro.
51. **Duramen:** m. *Bot.* Parte más seca, compacta y de color más oscuro por lo general, del tronco y ramas gruesas de un árbol.
52. **Diversificación:** estrategia que consiste en no colocar todo el patrimonio en un mismo tipo de inversión
53. **Economía de escala:** A mayor producción suelen corresponder menores costes unitarios.
54. **Edificios / Construcciones:** En el Plan de Inversiones, representa los edificios, cualquiera que sea su destino.
55. **Eficacia:** Comparación entre los resultados alcanzados y los objetivos propuestos, Se es eficaz cuando se alcanzan los objetivos.
56. **Eficiencia:** Comparación entre los resultados alcanzados y los medios o factores utilizados. Se es eficiente cuando además de ser eficaz se es productivo (Mínimo coste, mínimo tiempo, máxima calidad).
57. **Estrategia:** Habilidad y técnica de combinar los diferentes medios y líneas de actuación, que tiene la empresa para alcanzar los objetivos fijados.
58. **Endocarpo:** Bot. Capa interna de las tres que forman el pericarpio de los frutos.
59. **Extractos etánolicos:** Extractos de alcohol etílico.
60. **Evaluación de proyectos de inversión:** Es el proceso mediante el cual se examina y compara, bajo criterios técnicos, financieros y económicos, los resultados y el riesgo de las propuestas del proyecto, contra los recursos necesarios para lograrlos.
61. **Fertilización foliar:** Es una forma de superar las deficiencias nutricionales de los suelos y de las dificultades de absorción a través de programas de fertilización por cultivo que son absorbidos por medio del follaje.
62. **Fertilización orgánica:** Son prácticas y métodos tendientes a la recuperación de y/o conservación de los suelos.

63. **Fitófagos:** Materia vegetal.
64. **Fitosanitario:** Producto químico u orgánico para hacer frente a plagas, caracoles y limacos y todo tipo de enfermedades de las plantas; de efecto preventivo y curativo.
65. **Foliar:** adj. Perteneciente o relativo a la hoja.
66. **Fragante:** adj. Que tiene o despidе fragancia.
67. **Freática:** adj. Dicho del agua: Que está acumulada en el subsuelo y puede aprovecharse por medio de pozos. adj. Se dice de la capa del subsuelo que contiene estas aguas.
68. **Fungales:** Relativo a enfermedades producidas por hongos.
69. **Fungicidas:** Sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o para matar los hongos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. La mayoría de los fungicidas de uso agrícola se fumigan o espolvorean sobre las semillas, hojas o frutas para impedir la propagación de la roya, el tizón, los mohos, o el mildiú.
70. **Fuste:** m. madera (parte sólida de los árboles).
71. **Financiación:** Es el conjunto de fuentes y medios financieros de los que una empresa obtiene el dinero necesario para la realización de sus inversiones.
72. **Hemípteros:** Chinche, nombre que se aplica a cada uno de los insectos pertenecientes al orden Hemípteros, entre los que se incluyen la chinche de las camas, la chinche besucona, la chinche hedionda, la chinche del maíz, y muchas de las llamadas chinches acuáticas, como los escorpiones de agua y los zapateros.
73. **Herbicidas:** Control de malas hierbas, conjunto de operaciones que tienen por objeto frenar el desarrollo de plantas herbáceas o leñosas no deseadas en tierras agrícolas y jardines.
74. **Heterópteros:** Las chinches pertenecen al orden Hemípteros (Hemíptera) o Heterópteros (Heteróptera).
75. **Himenópteros:** (del griego hymen, 'membrana'; pteron, 'ala'), orden de insectos que contiene más de 150.000 especies, incluidas las hormigas, las abejas, las avispaѕ, las moscas portasierra, los calcídidos y los icneumónidos. Algunas especies de este orden viven en estructuras sociales muy complejas, aunque la mayoría son solitarias, parásitas o parasitoides (que matan lentamente al huésped cuando se aproxima el fin del desarrollo larvario del parásito).
76. **Homópteros:** orden de insectos formado por unas 38.000 especies con piezas bucales perforadoras y chupadoras que se alimentan de jugos vegetales. Entre las más conocidas se encuentran las filoxeras, los pulgones, las cigarras, las cigarrillas y los insectos escama o cochinillas. La variabilidad de los homópteros en cuanto a forma y tamaño es grande; la mayoría experimenta una metamorfosis incompleta o hemimetábola.
77. **Instalaciones:** Cualquier otra instalación de uso especializado que deba reflejarse en el Plan de Inversiones.
78. **Insecticidas:** Control de plagas, cualquiera de toda una gama de intervenciones medioambientales cuyo objetivo sea una reducción en la incidencia de las plagas de insectos, los organismos patógenos para las

plantas y las enfermedades que causan, y las poblaciones de malas hierbas de forma que se pueda permitir una producción máxima de alimentos de alta calidad y otros cultivos.

79. **Inversión inicial:** Cantidad de dinero necesaria para poner en marcha una empresa. No es necesario que todo el dinero sea líquido, también se pueden aportar bienes.
80. **Lepidópteros:** nombre con que se conocen los insectos del orden Lepidóptera, que engloba las mariposas diurnas y nocturnas.
81. **Lixiviación:** Arrastre hacia abajo de las sustancias solubles o coloidales de un suelo por aguas de infiltración, dando un horizonte eluvional.
82. **Liquidez:** La facilidad con la que un activo puede venderse rápidamente.
83. **Meliantriol:** Aislado por primera vez en 1967, es una molécula igualmente compleja. El meliantriol, a concentraciones muy bajas, tiene un potente efecto fagostático sobre los insectos, al interferir sobre los mecanismos de la deglución y posiblemente inhibir el peristaltismo intestinal. El meliantriol afecta al crecimiento del insecto y muestra actividad contra nematodos.
84. **Meollo:** m. médula (sustancia interior de los huesos).
85. **Napa:** f. Capa de agua en la superficie de la tierra, o subterránea.
86. **Nematicidas:** Agente químico destructivo para los nematodos (ascárides o lombricillas). Producto destinado a combatir los nemátodos que atacan a las plantas.
87. **Nematodos:** Gusano cilíndrico, también nematodo, es el nombre común de cualquier miembro de un filo de gusanos no segmentados, que pueden ser terrestres, de agua dulce o marinos. Los gusanos cilíndricos están distribuidos por casi todo el mundo y son muy numerosos en las capas superficiales del suelo. Muchos son dañinos para la economía y para la salud, ya que viven como parásitos de plantas y animales, incluidos los seres humanos. Las infecciones por gusanos cilíndricos son frecuentes y normalmente pasan inadvertidas; sin embargo, algunas especies causan enfermedades graves.
88. **Oblonga:** adj. Más largo que ancho.
89. **Ortópteros:** gran orden de insectos entre los que se encuentran los saltamontes, las langostas, los grillos y los alacranes cebolleros.
90. **Ovicida:** Relativo a oviposición
91. **Oviposición:** Relativo a la acción de poner huevos.
92. **PH:** término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución. El término (del francés pouvoir hydrogène, 'poder del hidrógeno') se define como el logaritmo de la concentración de iones hidrógeno, H<sup>+</sup>, cambiado de signo:  
$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$
donde [H<sup>+</sup>] es la concentración de iones hidrógeno en moles por litro. Debido a que los iones H<sup>+</sup> se asocian con las moléculas de agua para formar iones hidronio, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> (véase Ácidos y bases), el pH también se expresa a menudo en términos de concentración de iones hidronio.

93. **PIBA:** Producto Interno Bruto del agro.
94. **Plántula:** Plantita recién nacida proveniente de semilla que aún conserva sus cotiledones. Consta de raíz, tallo, yema y hojas germinales. En general, alcanza unos 6 u 8 cm y uno de dos pares de hojas.
95. **Pasivo corriente:** Deudas por pagar dentro de un período de un año.
96. **Pasivos:** Lo que es adeudado. Cantidad que pueden perder los propietarios de un negocio si ésta entra en bancarrota.
97. **Radicales libres:** Cualquier molécula independiente que contiene uno o más electrones sin aparear. Los electrones sin aparear son aquellos que ocupan una órbita atómica o molecular de forma individual. Se puede considerar a los radicales libres como fragmentos de moléculas; por tanto son muy reactivos, y en consecuencia de vida media muy corta.
98. **Reforma agraria:** Es la intervención del estado en todo proceso agrícola, la reforma agraria puede definirse como una medida redistributiva de la tierra.
99. **Rodenticidas:** Un rodenticida es un pesticida que se utiliza para matar o eliminar, controlar, prevenir, repeler o atenuar la presencia o acción de los roedores, en cualquier medio.
100. **Rubro:** título que se utiliza para agrupar un conjunto de cuentas o actividades económicas.
101. **Rentabilidad:** Relación entre el beneficio que se obtiene por una inversión y ésta, normalmente se expresa en porcentaje.
102. **Rendimiento del capital:** Beneficio neto que se espera obtener a lo largo de la vida del capital.
103. **Rentabilidad:** Es la relación, medida en porcentaje, entre los rendimientos netos y el capital invertido.
104. **Riesgo:** Es la posibilidad de un perjuicio. En la banca, los riesgos más comunes son los referidos a las operaciones de crédito. La evaluación del riesgo de cada caso particular viene determinada principalmente por el plazo de reembolso y el importe.
105. **Salanina:** Tercer principio activo en importancia, cuya actividad se explica por su gran efectividad como inhibidor de deglución; no parece tener efecto alguno sobre el crecimiento del insecto. In vitro se ha mostrado extraordinariamente efectiva contra numerosas plagas de distintos cultivos.
106. **Savia:** líquido que circula por el interior de las plantas; no debe confundirse con ciertos productos vegetales líquidos, como la trementina o los aceites esenciales, que se extraen de los tejidos vegetales.
107. **Sistema endocrino:** Es un conjunto de órganos y tejidos del organismo que liberan un tipo de sustancias llamadas hormonas y está constituido además de estas, por células especializadas y glándulas endocrinas. Actúa como una red de comunicación celular que responde a los estímulos liberando hormonas y es el encargado de diversas funciones metabólicas del organismo
108. **Sustancia activa:** A efectos de la aplicación del R.D. 2163/1994, Artículo 2.4, se consideran sustancias activas: "las sustancias o



- microorganismos, incluidos los virus, que ejerzan una acción general o específica:
- a. Contra organismos nocivos.
  - b. En vegetales, partes de vegetales o productos vegetales.
109. **Sustrato:** (jardinería) la materia sólida que, dentro de un recipiente, sustenta a las plantas cultivadas. (Química) el compuesto químico que se transforma en un producto en una reacción química.
110. **Stocks:** Término de origen inglés que puede traducirse como existencias y que designa principalmente las materias primas, productos semielaborados y terminados que las empresas tienen en sus almacenes.
111. **Sostenibilidad:** es la utilización de forma racional de los recursos naturales de un lugar, cuidando que no sean esquilados y las generaciones futuras puedan hacer uso de ellos igual que hemos hecho nosotros, es decir, sin que nuestras prácticas, fundamentalmente económicas hipotequen el futuro del planeta.
112. **Servicio:** Aplicación de esfuerzos humanos o mecánicos a personas, animales u objetos. A diferencia de un producto, un servicio se caracteriza por su intangibilidad y por el hecho de ser perecedero y no poderse almacenar.
113. **Taninos:** Nombre común aplicado a varios productos vegetales, tanto amorfos como cristalinos, obtenidos de diversas plantas, y utilizados en la industria del curtido del cuero. Los distintos taninos tienen composiciones diferentes. Algunos, también llamados taninos condensados, son fenoles con una estructura moderadamente compleja, mientras que otros se componen de ésteres de glucosa, o de algún otro azúcar y ácidos trihidroxibenzoicos. La fórmula  $C_{14}H_{14}O_{11}$ , considerada por lo general como la del tanino común, es tan sólo una aproximación. Los taninos se encuentran en muchos árboles y las mejores materias primas para su obtención las constituyen las agallas de roble y la corteza del zumaque.
114. **Tisanópteros:** Los tisanópteros son un orden de insectos pterigógenos de metamorfosis sencilla, diminutos, de 0,5 a 8 milímetros de longitud, con aparato bucal dispuesto para la succión, ápteros o con cuatro alas membranosas iguales, de escasas nerviaciones, pero con el borde franjeado de pelos, y con las patas provistas de unos pelotas adhesivas al final de los tarsos.
115. **TLC:** Tratado de Libre Comercio.
116. **Tónico:** Sustancia que restablece el tono normal del cuerpo
117. **Terrenos:** En el Plan de Inversiones, representa solares de naturaleza urbana, fincas rústicas, otros terrenos no urbanos, minas y canteras.
118. **Utilidad:** 1- Capacidad de satisfacer necesidades o deseos. 2- Placer que reportan a una economía doméstica los bienes y servicios que consume.
119. **Variegado:** Que tiene colores diversos
120. **Vector Biológico:** En términos biológicos, un vector es un agente generalmente orgánico que sirve como medio de transmisión de un organismo a otro. Los vectores biológicos se estudian por ser causas de enfermedades, pero también como posibles curas para el ser humano.

121. **Vector epidemiológico:** En epidemiología y ecología, se le llama vector a un mecanismo, generalmente un organismo, que transmite un agente infeccioso o infestante desde los individuos afectados a otros que aún no portan ese agente. Por ejemplo los mosquitos de la familia culícidos son vectores de diversos virus y protistas patógenos. La mayor parte de los vectores son insectos hematófagos, puesto que los virus y bacterias encuentran un medio fácil de transmisión por contacto directo a la circulación sanguínea.
122. **Ventas:** Prestaciones de bienes o servicios que son objeto del tráfico de la empresa. La cifra de negocios es el término utilizado para denominar la cifra total de ventas del ejercicio económico de la empresa.

## **XIX. BIBLIOGRAFÍA**

1. Metodología de la Investigación. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. Mac Graw Hill. 2ª Edición. 1998.
2. Evaluación de Proyectos. Gabriel Baca Urbina. Mac Graw Hill. 5ª Edición. 2007.
3. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1996. Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en América Central: Resultados de cinco años de Investigación. CATIE (CR). Serie técnica. Informe técnico No. 86. 224 p
4. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1996. Especies para leña, arbustos y árboles para la producción de energía. CATIE (CR) 344 p.
5. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1996. El Nim (Azadirachta Indica A. Juss). Plegable didáctico con tres cuerpos. Turrialba, Costa Rica.
6. DENYA, R. 1986. Estudio detallada de los suelos típicos en las parcelas forestales del proyecto MADELEÑA. CENREN-CATIE. El Salvador. 93 p.
7. Niebel, Benjamín 'Ingeniería Industrial', decima Edición, Editorial Alfa Omega, México 2001.
8. Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa
9. "Evaluación de proyectos"; Baca Urbina, Gabriel; Editorial McGraw-Hill, México, 1995.
10. "Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos"; Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain; Editorial McGraw-Hill, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias económicas y Administrativas, Departamento de Administración, 1985.
11. Contabilidad de Costos, Analisis para la toma de desiciones, Segunda edición, Editorial McGraw-Hill, 2002.
12. Proyecto y construcción de carreteras. Tomo II. Materiales maquinaria, técnica de ejecución de obras. G. Jeuffroy. Editores técnicos asociados, S. A.

**Publicaciones:**

1. Investigación de mercados. Iván Escalona Moreno.
2. Introducción a la metodología de la investigación. Héctor Luis Ávila Baray. Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua, México. 2006.
3. Investigación Cualitativa. Carlos A. Sandoval Casilimas. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Bogotá, Colombia. 2002.
4. La Intuición en la Investigación Científica. Sergio Galindo Almanza. 1997.
5. El Proceso de Investigación. Carlos Sabino. Ed. Panamericana, Bogotá, y Ed. Lumen, Buenos Aires. 2002.
6. Anuario de Estadísticas Agropecuarias, años 1995-2007. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
7. Costos de Producción 2006-2007. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
8. Política Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, y Plan de Acción Estratégico de País; FUNDACERSSO; Ing. Walter René Munguía Henríquez, Facilitador Nacional de El Salvador

### **Folletería:**

- ✿ “Conozca la Múltiples Bondades del Árbol de Nim”. J. V. Bran. CENTA, El Salvador. DGRNR/CATIE.
- ✿ NIM un Insecticida Natural. GTZ – MAG
- ✿ El NIM un árbol de uso múltiple. Colección Materiales de Extensión Proyecto Diseminación del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple. Turrialba, Costa Rica 1993. CATIE
- ✿ El NIM un árbol para la agricultura y medio ambiente MAG – GTZ
- ✿ El uso del NIM como insecticida natural GTZ – MAG  
Proyecto Salvadoreño – Alemán de proyección vegetal integrada. 1997.

### **Sitios electrónicos:**

- 🌐 [www.mag.gob.sv](http://www.mag.gob.sv)
- 🌐 [www.winrock.org/forestry/factnet.htm](http://www.winrock.org/forestry/factnet.htm)
- 🌐 [www.minec.gob.sv](http://www.minec.gob.sv)
- 🌐 [www.camagro.com](http://www.camagro.com)
- 🌐 [www.bcr.gob.sv](http://www.bcr.gob.sv)
- 🌐 [www.centa.gob.sv](http://www.centa.gob.sv)
- 🌐 [www.centa\\_foe.gob.sv](http://www.centa_foe.gob.sv)
- 🌐 [www.fao.org](http://www.fao.org)
- 🌐 [www.agronegocios.gob.sv](http://www.agronegocios.gob.sv)
- 🌐 [www.agroelsalvador.com](http://www.agroelsalvador.com)
- 🌐 [http://www.undp.org/cu/ppd\\_pry\\_nim.html](http://www.undp.org/cu/ppd_pry_nim.html)
- 🌐 <http://www.sodepaz.org/Cooperacion/PAISES/cuba/nim.htm>.
- 🌐 <http://www.granma.cubasi.cu/secciones/ciencia/ciencia195.htm>
- 🌐 <http://www.centrovision.cu>
- 🌐 [www.envio.org.ni](http://www.envio.org.ni) (COPINIM)
- 🌐 [www.ceicom.org](http://www.ceicom.org)
- 🌐 [www.Zoetecnocampo.com](http://www.Zoetecnocampo.com)
- 🌐 [www.ibw.com.ni](http://www.ibw.com.ni)
- 🌐 [http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol11\\_2\\_97/ali07297.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol11_2_97/ali07297.htm)
- 🌐 [www.agronegocios.gob.sv](http://www.agronegocios.gob.sv)
- 🌐 <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111107/110702.pdf>
- 🌐 <http://www.sodepaz.org/Cooperacion/PAISES/cuba/nim.htm>
- 🌐 <http://www.sodepaz.org/nimcuba/index.htm>
- 🌐 <http://habitat.aq.upm.es/dubai/98/bp600.html>
- 🌐 [http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/ciencia/arbol\\_nim\\_camaguey.asp](http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/ciencia/arbol_nim_camaguey.asp)
- 🌐 <http://www.ops.org.sv/content/view/304/2/>
- 🌐 <http://www.cannarias.com/foros/showthread.php?t=1375>

- Ⓔ [http://www.redtercermundo.org.uy/revista\\_del\\_sur/texto\\_completo.php?id=1458](http://www.redtercermundo.org.uy/revista_del_sur/texto_completo.php?id=1458)
- Ⓔ [http://www.indiga.org/global/g\\_Nim.htm](http://www.indiga.org/global/g_Nim.htm)
- Ⓔ [http://www.produccionynegocio.com/edicion\\_21/nim.htm](http://www.produccionynegocio.com/edicion_21/nim.htm)
- Ⓔ [http://www.faita.org/propiedades\\_del\\_arbol.html](http://www.faita.org/propiedades_del_arbol.html)
- Ⓔ [http://www.redtercermundo.org.uy/revista\\_del\\_sur/texto\\_completo.php?id=1455](http://www.redtercermundo.org.uy/revista_del_sur/texto_completo.php?id=1455)
- Ⓔ [http://www.odg.cat/es/inicio/enprofunditat/plantilla\\_1.php?identif=366](http://www.odg.cat/es/inicio/enprofunditat/plantilla_1.php?identif=366)
- Ⓔ [http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Nim\\_roya.htm](http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Nim_roya.htm)
- Ⓔ [http://bdigital.uncu.edu.ar/bdigital/objetos\\_digitales/782/lopezAgrarias2-05.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/bdigital/objetos_digitales/782/lopezAgrarias2-05.pdf)
- Ⓔ <http://www.envio.org.ni/articulo/877>
- Ⓔ <http://www.ideac.org.do/spip.php?article40>
- Ⓔ <http://www.sodepaz.net/modules.php?name=News&file=article&sid=110>
- Ⓔ <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/otrainformacion/agricola/manejopicudodelchile.html>
- Ⓔ <http://www.google.com.sv/search?hl=es&rls=GGLG,GGLG:2008-20,GGLG:es&q=El+NIM+un+%C3%A1rbol+para+la+agricultura+y+medio+ambiente+&start=20&sa=N>
- Ⓔ <http://www.alecoconsult.com/fito03.htm>
- Ⓔ <http://www.centrovision.cu/Enmarcha/nueva181207.htm>
- Ⓔ <http://www.alibi.eu/arbol.htm>
- Ⓔ [http://salud.cibercuba.com/2008/03/06/1023/bioinsecticidas\\_a\\_partir\\_de\\_nim\\_tienen\\_prioridad\\_en\\_cuba](http://salud.cibercuba.com/2008/03/06/1023/bioinsecticidas_a_partir_de_nim_tienen_prioridad_en_cuba)
- Ⓔ <http://oikossolutions.com/noticia/27/OIKO%20NIM...%20DEL%20ARBOL%20NOBLE.pdf>
- Ⓔ [http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Nim\\_canola.htm](http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Nim_canola.htm)
- Ⓔ <http://www.galius.com/article.php?sid=27>
- Ⓔ <http://www.adelante.cu/noticias/28/2/28/ciencia.nim.php>
- Ⓔ [http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/Agronomia%20Tropical/at5101/art/iannacone\\_j.htm](http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/Agronomia%20Tropical/at5101/art/iannacone_j.htm)
- Ⓔ [http://www.funica.org.ni/docs/man\\_inte\\_plags\\_03.pdf](http://www.funica.org.ni/docs/man_inte_plags_03.pdf)
- Ⓔ <http://www.biobio.es/?op=fic&id=378>
- Ⓔ <http://www.biobio.es/?op=fic&id=1120>
- Ⓔ <http://www.biobio.es/?op=fic&id=376>
- Ⓔ <http://www.biobio.es/?op=fic&id=375>
- Ⓔ <http://www.biobio.es/?op=fic&id=379>
- Ⓔ <http://www.biobio.es/?op=fic&id=395L>
- Ⓔ <http://www.biobio.es/?op=fic&id=390L>
- Ⓔ [http://html.rincondelvago.com/agricultura-ecologica\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/agricultura-ecologica_1.html)
- Ⓔ [http://www.senasa.gob.pe/servicios/intranet/capacitacion/cursos/curso\\_nacional\\_semilla/plaguicidas/1.pdf](http://www.senasa.gob.pe/servicios/intranet/capacitacion/cursos/curso_nacional_semilla/plaguicidas/1.pdf)

- Ⓒ [http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/Sus\\_pel/Plaguicidas.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/Sus_pel/Plaguicidas.htm)
- Ⓒ [www.organihum.com](http://www.organihum.com)
- Ⓒ <http://www.iniciatives.net/j/Nim1.htm>
- Ⓒ [http://www.elsalvadororganico.com.sv/docs/Directorio\\_Organicos\\_2007.pdf](http://www.elsalvadororganico.com.sv/docs/Directorio_Organicos_2007.pdf)
- <http://www.granma.cubasi.cu/secciones/ciencia/ciencia195.htm>.
- Ⓒ [www.apa.com.sv](http://www.apa.com.sv) – Asociación de Proveedores Agrícolas
- Ⓒ [www.mag.gob.sv](http://www.mag.gob.sv) – Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Estadísticas Agropecuarias (DGEA)
- Ⓒ ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida. Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador
- Ⓒ [www.bayercropscience.com](http://www.bayercropscience.com) – BAYER
- Ⓒ [www.fertica.com](http://www.fertica.com) – Fertilizantes de Centro América
- Ⓒ [www.prosaia.com](http://www.prosaia.com) – Pro sanidad Agropecuaria y Sanidad Alimentaria
- Ⓒ [www.bcr.com.sv](http://www.bcr.com.sv) – Banco Central de Reserva, Balanza de Pagos
- Ⓒ [www.paginasamarillas.com](http://www.paginasamarillas.com) – Directorio Telefónico, Páginas Amarillas
- Ⓒ [www.bvs.edu.sv](http://www.bvs.edu.sv) – Biblioteca virtual en Salud – Plaguicidas, OPS El Salvador
- Ⓒ [www.msinfo.com](http://www.msinfo.com) – Agroquímicos prohibidos y restringidos en Centroamérica
- Ⓒ [www.ilo.org](http://www.ilo.org) – OIT – Organización Internacional de Trabajo
- Ⓒ [www.marn.gob.sv](http://www.marn.gob.sv) – Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Ⓒ [www.mspas.gob.sv](http://www.mspas.gob.sv) – Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
- Ⓒ [www.mtps.gob.sv](http://www.mtps.gob.sv) – Ministerio de Trabajo y Previsión Social
- Ⓒ <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/intoxicacion.htm> – Intoxicaciones por insecticida
- Ⓒ <http://www.biodiversityreporting.org/article.sub?docId=277&c=Colombia&cRef=Colombia&year=2001&date=April%202001> – Intoxicaciones cafetaleros por uso de endosulfan, Biodeversity reporting award
- Ⓒ <http://www.cepis.org.pe/tutorial2/e/unidad1/index.html> – Intoxicaciones en centro América
- Ⓒ [www.laprensagrafica.com](http://www.laprensagrafica.com) – Insuficiencia Renal
- Ⓒ [www.consumerreports.org/espanol/](http://www.consumerreports.org/espanol/) – Consumer Union
- Ⓒ [www.thegreenguide.com/doc/116-S/local](http://www.thegreenguide.com/doc/116-S/local) (consumer reports) – uso de **plaguicidas** y fertilizantes sintéticos.
- Ⓒ <http://ingenieracivil.blogspot.com/2009/04/curva-granulometrica.html>
- Ⓒ <http://www.arkio.com/co/pdf/42Materiales.pdf>
- Ⓒ [www.inmosalvador.com](http://www.inmosalvador.com)
- Ⓒ <http://www.monografias.com/trabajos46/muestreo-de-aceptacion/muestreo-de-aceptacion.shtml>
- Ⓒ <http://www.geocities.com/Eureka/Office/4595/muestreo.html>
- Ⓒ <http://www.scribd.com/doc/63027/Conceptos-Fundamentales-en-Muestreo-de-Aceptacion-?page=13>

- Ⓒ <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC614S/AC614S00.htm#Contents>
- Ⓒ <http://www.terra.es/personal/jariasca/selectiv/normal.htm>
- Ⓒ [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=es&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=es&nrm=iso)
- Ⓒ [http://74.125.113.132/search?q=cache:P\\_b5-nbUV9QJ:www.zoetecnocampo.com/Documentos/Neem/neem01.htm+aceite+de+neem+etanol+95&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=sv](http://74.125.113.132/search?q=cache:P_b5-nbUV9QJ:www.zoetecnocampo.com/Documentos/Neem/neem01.htm+aceite+de+neem+etanol+95&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=sv)
- Ⓒ <http://www.monografias.com/trabajos57/aceite-vegetal-sacha-inchi/aceite-vegetal-sacha-inchi2.shtml>
- Ⓒ [http://www.mging.com.ar/plantas\\_aceiteras.htm](http://www.mging.com.ar/plantas_aceiteras.htm)
- Ⓒ Carlos Hernández y Alberto Mieres Pitre, Universidad de Carabobo. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química Valencia. Venezuela. Fax: 58-0241-674828. Email: carherna@uc.edu.ve
- Ⓒ [http://www.ciiq.org/varios/peru\\_2005/Trabajos/IV/7/4.7.02.pdf](http://www.ciiq.org/varios/peru_2005/Trabajos/IV/7/4.7.02.pdf)
- Ⓒ <http://www.monografias.com/trabajos35/obtencion-aceite/obtencion-aceite.shtml>
- Ⓒ <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC614S/AC614S01.htm#processing>
- Ⓒ [http://www.oeidrus-bcs.gob.mx/Info\\_dependencias/INIFAP/Publicaciones\\_archivos/FolletoNEE\\_M\\_2000.pdf](http://www.oeidrus-bcs.gob.mx/Info_dependencias/INIFAP/Publicaciones_archivos/FolletoNEE_M_2000.pdf)
- Ⓒ <http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/reforestacion/Fichas%20Tecnicas/Azadirachta%20indica.pdf>
- Ⓒ <http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/reforestacion/Fichas%20Tecnicas/Azadirachta%20indica.pdf>
- Ⓒ [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=pt&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=pt&nrm=iso)
- Ⓒ <http://www.monografias.com/trabajos11/ilum/ilum.shtml>
- Ⓒ <http://www.stilar.net/Archivos%20Web/Iluminacion%20Industrial.pdf>
- Ⓒ [http://es.wikipedia.org/wiki/Prevenci%C3%B3n\\_de\\_riesgos\\_laborales](http://es.wikipedia.org/wiki/Prevenci%C3%B3n_de_riesgos_laborales)
- Ⓒ [http://books.google.com.sv/books?id=jDgUQb\\_V6PsC&pg=PA173&lpg=PA173&dq=ILUMINACI%C3%93N+INDUSTRIAL&source=web&ots=ZNr7F6FzoM&sig=FdkLo4clgamNKhcYDISf9rMfIVM&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&esnum=3&ct=result](http://books.google.com.sv/books?id=jDgUQb_V6PsC&pg=PA173&lpg=PA173&dq=ILUMINACI%C3%93N+INDUSTRIAL&source=web&ots=ZNr7F6FzoM&sig=FdkLo4clgamNKhcYDISf9rMfIVM&hl=es&sa=X&oi=book_result&esnum=3&ct=result)
- Ⓒ <http://edison.upc.es/curs/llum/interior/iluint2.html#mlum>
- Ⓒ [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_electrica\\_y\\_electronica/luminotecnia/iluminacion/default6.asp](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_electrica_y_electronica/luminotecnia/iluminacion/default6.asp)
- Ⓒ [http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta384/CNOO\\_Articulo2.pdf](http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta384/CNOO_Articulo2.pdf)
- Ⓒ <http://html.rincondelvago.com/iluminacion-interior.html>
- Ⓒ <http://www.ornalux.com/esp/static.php?category=conceptos>
- Ⓒ Manual de luminotécnica:  
[http://www.indumatec.com.ar/archivos/manual\\_luminotecnia.pdf](http://www.indumatec.com.ar/archivos/manual_luminotecnia.pdf)



- Ⓒ <http://www.tallera.com.ar/C1/Herramientas/Documentos/TextosCatedra/Luminotecnia.pdf>
- Ⓒ [http://books.google.com/sv/books?id=iPpWP1MKYz8C&pg=PA126&lpg=PA126&dq=calculo+de+Rendimiento+de+la+luminaria&source=web&ots=ENerOENR7f&sig=XarJklqnL8ySYkvc682izwTkzts&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&resnum=3&ct=result#PPA131,M1](http://books.google.com/sv/books?id=iPpWP1MKYz8C&pg=PA126&lpg=PA126&dq=calculo+de+Rendimiento+de+la+luminaria&source=web&ots=ENerOENR7f&sig=XarJklqnL8ySYkvc682izwTkzts&hl=es&sa=X&oi=book_result&resnum=3&ct=result#PPA131,M1)
- Ⓒ [http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta384/CNOO\\_Articulo2.pdf](http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta384/CNOO_Articulo2.pdf)
- Ⓒ [http://www.sikal.com.ar/catalogo\\_ampliar.asp?id=31](http://www.sikal.com.ar/catalogo_ampliar.asp?id=31)
- Ⓒ La Iluminación. Ing. CIP Eduardo Tiravanti. Manual de Luminotecnia 2002. <http://www.indal.es/portal/docs/Documentaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica/Documentaci%C3%B3n%20Web%20Indalux/Luminotecnia/10.%20Iluminaci%C3%B3n.pdf>
- Ⓒ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4040007/lecciones/cap9-1.htm>
- Ⓒ Seguridad Industrial: Un enfoque Integral. Cesar Chavez Ramirez Cavassa. Limusa. Noriega Editores. [http://patricioconcha.ubb.cl/eleduc/public\\_www/capitulo7/calculo\\_de\\_iluminacion.html](http://patricioconcha.ubb.cl/eleduc/public_www/capitulo7/calculo_de_iluminacion.html)
- Ⓒ <http://www.salvadorescoda.com/tecnico/VE/tec-ve2.htm>
- Ⓒ <http://extractores.tripod.com/id10.html>
- Ⓒ <http://www.ventilacion.com/>
- Ⓒ <http://www.ventilacion.com/dinamica.html>
- Ⓒ <http://www.ventilacion.com/habitat.html>
- Ⓒ <http://www.ventilacion.com/ventigran.html>
- Ⓒ <http://www.ventilacion.com/axiales.html>
- Ⓒ <http://www.ventilarsa.com.ar/>
- Ⓒ <http://www.ventilarsa.com.ar/index-esp.html>
- Ⓒ <http://www.aeraspiratos.com/>
- Ⓒ <http://www.aeraspiratos.com/calor.htm>
- Ⓒ [http://www.chuffa.es/d/Construccion/Aire\\_acondicionado\\_y\\_ventilacion/](http://www.chuffa.es/d/Construccion/Aire_acondicionado_y_ventilacion/)
- Ⓒ [http://www.solostocks.com/bRel\\_ventilacion\\_3\\_1.html](http://www.solostocks.com/bRel_ventilacion_3_1.html)
- Ⓒ <http://www.todoar.com.ar/busqueda.php?searchstring=Ventilaci%C3%B3n.+Ventiladores+axiales,+centr%C3%ADfugos,+turbo>
- Ⓒ <http://www.todoar.com.ar/directorio.php?categID=362>
- Ⓒ [http://www.ventilacion.com/nbe\\_cpi.html](http://www.ventilacion.com/nbe_cpi.html)
- Ⓒ <https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3875/3/34021-3.pdf>
- Ⓒ <http://www.aeraspiratos.com/fichaincendios.htm>
- Ⓒ <http://www.aeraspiratos.com/fichahumos.htm>
- Ⓒ <http://www.aeraspiratos.com/fichacalor.htm>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/Produccion.asp?IDproduccion=32>

- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=369>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=372>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=377>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=379>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=357>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1226>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1227>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1228>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1722>
- Ⓒ <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=388>
- Ⓒ <http://www.salvadorescod.com/tecnico/VE/tec-ve2.htm>
- Ⓒ <http://www.salvadorescod.com/tecnico/VE/07-VentiladorAxialZiehl.pdf>
- Ⓒ <http://www.salvadorescod.com/tecnico/VE/92-ExtractorSuperVent.pdf>
- Ⓒ <http://www.futurvent.com/>
- Ⓒ <http://www.industriasgm.galeon.com/productos1306194.html>
- Ⓒ [http://www.apseuro.com/html/ventilacao\\_esp.htm](http://www.apseuro.com/html/ventilacao_esp.htm)
- Ⓒ <http://www.icmventilacion.com.ar/>
- Ⓒ <http://www.todoar.com.ar/directorio.php?categID=362>
- Ⓒ <http://www.agapea.com/Manual-practico-de-ventilacion-industrial-n26925i.htm>
- Ⓒ <http://hgomez.com.tripod.com/id1.html>
- Ⓒ [http://www.repulsadosmas.com/vent\\_indus.php](http://www.repulsadosmas.com/vent_indus.php)
- Ⓒ <http://conferencia.blogdiario.com/>
- Ⓒ <http://www.hotfrog.es/Productos/Ventilacion-Industrialg>
- Ⓒ <http://www.directindustry.es/cat/tratamiento-del-aire-filtracion/ventilacion-aspiracion-Y-141.html>
- Ⓒ <http://www.isover.net/asesoria/manuales/reglamento.htm>
- Ⓒ <http://www.siget.gob.sv/BusquedaPublica.aspx?sector=2&tipo=2&titulo=t6&ordenado=0&dir=DESC>
- Ⓒ [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=es&nrm=iso#Tabla%202](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=es&nrm=iso#Tabla%202)
- Ⓒ <http://html.rincondelvago.com/extraccion-de-aceites-esenciales.html>
- Ⓒ <http://turnkey.taiwantrade.com.tw/showpage.asp?subid=055&fdname=FOOD+MANUFACTURING&pagename=Planta+de+extraccion+y+refinacion+de+aceite+comestible>
- Ⓒ <http://foro.deperfumes.com/viewtopic.php?t=610>
- Ⓒ [http://www.profeonline.com/laboratorioquimico/mod\\_12/docs/extraccion\\_por\\_arrastre\\_de\\_vapor.pdf](http://www.profeonline.com/laboratorioquimico/mod_12/docs/extraccion_por_arrastre_de_vapor.pdf)
- Ⓒ <http://www.monografias.com/trabajos35/obtencion-aceite/obtencion-aceite.shtml#elecc>
- Ⓒ [http://www.tec.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/editorial\\_tecnologica/Revista\\_Tecnologia\\_Marcha/pdf/tecnologia\\_marcha\\_24-4/20-4%2030-40.pdf](http://www.tec.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/editorial_tecnologica/Revista_Tecnologia_Marcha/pdf/tecnologia_marcha_24-4/20-4%2030-40.pdf)

- Ⓒ <http://members.tripod.com/aromaticas/Plantas.html>
- Ⓒ <http://www.monografias.com/trabajos65/extraccion-aceites-esenciales/extraccion-aceites-esenciales.shtml>
- Ⓒ <http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Neem/neem01.htm>
- Ⓒ <http://navegantecalifornio2.blogcindario.com/2008/10/00066-el-neem.html>
- Ⓒ <http://html.rincondelvago.com/aceites-vegetales.html>
  
- Ⓒ <http://www.maquinariasmeksa.com/cafe-del-peru-maquinarias-de-calidad.html>
- Ⓒ <http://rietec.com/getProducto.php?id=253>
- Ⓒ <http://www.maquinariasibarrola.com.ar/maquinas-nuevas-varios.php?tipo=47>
- Ⓒ [http://www.casals.tv/ventilacion\\_sat/catalogo/pdftar/CAST/mediana.pdf](http://www.casals.tv/ventilacion_sat/catalogo/pdftar/CAST/mediana.pdf)
- Ⓒ <http://www.fao.org/docrep/X5424E/x5424e1m.htm>
- Ⓒ <http://www.gx.com.ar/>
- Ⓒ <http://www.molinosymezcladoras.com/mezcladoras.html>
- Ⓒ [http://www.maquinaspereyra.com.ar/Loyto/sinfines\\_elevadores\\_loyto2.htm](http://www.maquinaspereyra.com.ar/Loyto/sinfines_elevadores_loyto2.htm)
- Ⓒ [http://sbdigital.ues.edu.sv/asp/getFicha.asp?glx=62852.glx&skin=&recnum=3&maxrecnum=106&searchString=\(%20all%20OSEGUEDA\)%20and%20\(%20buscable%20S\)&orderBy=&pg=1&biblioteca=](http://sbdigital.ues.edu.sv/asp/getFicha.asp?glx=62852.glx&skin=&recnum=3&maxrecnum=106&searchString=(%20all%20OSEGUEDA)%20and%20(%20buscable%20S)&orderBy=&pg=1&biblioteca=)
- Ⓒ [http://www.forestal.uchile.cl/ambiente\\_forestal/ambiente\\_forestal\\_3/cap5.pdf](http://www.forestal.uchile.cl/ambiente_forestal/ambiente_forestal_3/cap5.pdf)



#### **Cotizaciones:**

- ✿ UNIFERSA – DISAGRO – Cotizaciones de Insumos Agrícolas
- ✿ ASOCIACIÓN DE PROVEEDORES AGRÍCOLAS (APA) – Estadísticas de Importación
- ✿ De Equipos – Cotizaciones de Montacargas y carros porta palet.
- ✿ SISTEMAS ELECTRICOS, Ing. Gereardo Luis Galdamez.
- ✿ TRABAJOS DE FONTANERIA Y ALBAÑILERIA “MORAN”, Sr. Tomas Moran.
- ✿ VM-ESTRUCTURAS METALICAS E INSTALACIONES PARA INTERIORES, Sr. Victor Medrano.
- ✿ VIDRI.
- ✿ FREUND.

## XX. ANEXOS

ANEXOS 1. SUPERFICIES DE PRODUCCION POR CULTIVOS .....	707
<i>Tabla No. 1, 2, 3y 4. Tabla de superficie, producción y rendimiento de diferentes cultivos (2000-2007).</i>	
.....	707
ANEXO 2. DISEÑO DE CUESTIONARIO, MERCADO CONSUMIDOR .....	711
ANEXO 3. DISEÑO .....	713
<i>Tabla 5: Tipo de agricultor.....</i>	713
<i>Tabla 6: Tipos de cultivos.....</i>	713
<i>Tabla 7: Tipo de agricultura practicada.....</i>	713
<i>Tabla 8: Utilización de insecticidas.....</i>	713
<i>Tabla 9: Insecticidas químicos sintéticos utilizados.....</i>	713
<i>Tabla 10: Frecuencia de utilización de insecticidas químicos sintéticos .....</i>	714
<i>Tabla 11: Utilización de insecticidas orgánicos naturales.....</i>	714
<i>Tabla 12: Tipo de insecticida orgánico natural utilizado .....</i>	714
<i>Tabla 13: Frecuencia de utilización de insecticidas orgánicos naturales .....</i>	715
<i>Tabla 14: Tipo de presentación de insecticida de Nim.....</i>	715
<i>Tabla 15: Marca del insecticida de Nim utilizado.....</i>	715
<i>Tabla 16: Precio de adquisición del insecticida de Nim .....</i>	715
<i>Tabla 17: Lugar de compra del insecticida de Nim.....</i>	716
<i>Tabla 18: Opinión que se tiene del insecticida de Nim .....</i>	716
<i>Tabla 19: Aspectos tomados en cuenta al comprar un insecticida .....</i>	716
<i>Tabla 20: Publicidad de insecticidas en los medios de comunicación.....</i>	716
<i>Tabla 21: Influencia de la publicidad en la compra de insecticidas.....</i>	716
<i>Tabla 22: Presentaciones de insecticida de Nim a comprar.....</i>	717
<i>Tabla 23: Cantidades a comprar de insecticida según presentación.....</i>	717
<i>Tabla 24: Precios que estaría dispuesto a pagar el consumidor por el insecticida de Nim según la presentación .....</i>	717
<i>Tabla 25: Precios que estaría dispuesto a pagar el consumidor por el insecticida de Nim según la presentación .....</i>	717
<i>Tabla 26: Tipo de plagas de cultivos.....</i>	718
<i>Tabla 27: Aceptación del producto por tipo de cultivo .....</i>	718
<i>Tabla 28: Aceptación del producto por tipo de Agricultura .....</i>	719
ANEXO 4. CUESTIONARIO DE MERCADO COMPETIDOR .....	719
ANEXOS 5. IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y PROHIBICIONES .....	721
<i>Tabla No. 29. Tabla de importaciones de insecticidas.....</i>	721
<i>Tabla No. 30. Tabla de importaciones de fungicidas.....</i>	735
<i>Tabla No. 31. Lista de agroquímicos prohibidos en el salvador. ....</i>	744
ANEXO 6 ESPECIFICACIONES DE CUARTO FRÍO .....	744
ANEXOS 7. COTIZACIONES DE MAQUINARIA DE PRODUCCION .....	746
ANEXO 8. COTIZACIONES DE OBRA CIVIL .....	755
ANEXO 9. COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y DATOS DE LAS PLANTACIONES DE NIM .....	761
<i>Tabla No. 32. Lista de agroquímicos prohibidos en el salvador. ....</i>	761

## Anexos 1. SUPERFICIES DE PRODUCCION POR CULTIVOS

Tabla No. 1, 2, 3y 4. Tabla de superficie, producción y rendimiento de diferentes cultivos (2000-2007).

### SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE DIFERENTES CULTIVOS AÑO AGRICOLA 2000 - 2001

CUADRO 1

CULTIVO	SUPERFICIE (Mz)	PRODUCCION		RENDIMIENTO (Unidad/Mz)
		Volumen	Unidad	
MAIZ	370,370	12,673,200	Quintal	34.2
SORGO	134,200	3,239,500	Quintal	24.1
FRIJOL	112,900	1,482,550	Quintal	13.1
ARROZ (granza)	11,650	1,026,700	Quintal	88.1
CAÑA PARA AZUCAR *	107,517	5,590,100	T.corta	52.0
CAÑA PARA PANELA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CHILE DULCE	650	1,332,500	Cientos	2050.0
PAPA	1,000	352,000	Quintal	352.0
REPOLLO	1,240	193,440	Cientos	156.0
TOMATE	1,200	464,400	Quintal	387.0
YUCA	2,000	376,000	Quintal	188.0
SANDIA	5,350	1,712,000	Quintal	320.0
LIMON	1,000	146,000	Cientos	1460.0
NARANJO	7,400	2,464,200	Cientos	333.0
PIÑA	400	49,600	Cientos	124.0
GUINEO	n.d.	n.d.	Quintal	n.d.
PLATANO	3,000	1,446,000	Quintal	482.0
COCOTERO (fruto)	10,000	3,520,000	Quintal	352.0
MARAÑON (semilla)	5,000	55,000	Quintal	11.0
AJONJOLI	12,000	138,000	Quintal	11.5
HENEQUEN	5,000	52,500	Quintal	10.5
ALGODÓN (rama)	2,300	69,000	Quintal	30.0
CAFETO **	231,700	2,509,920	Quintal oro	10.8
KENAFF (fibra)	500	15,000	Quintal	30.0

Fuente: Encuestas Agropecuarias, D.G.E.A - M.A.G

\*: 98,000 Mz. fueron rozadas para moler y 5,093,181 Tc. llegaron a los ingenios.

\*\* : Información de PROCAFE y C.S.C.

n.d.: no disponible



EL SALVADOR

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE DIFERENTES CULTIVOS



AÑO AGRICOLA 2003 - 2004

CULTIVO	SUPERFICIE (Mz)	PRODUCCION		RENDIMIENTO (Unidad/Mz)
		Volumen	Unidad	
MAIZ	327,089	13,815,565	Quintal	42.2
SORGO	126,174	3,101,193	Quintal	24.6
FRIJOL	120,015	1,836,650	Quintal	15.3
ARROZ (granza)	4,750	495,327	Quintal	104.3
CAÑA PARA AZUCAR	92,910	5,286,579	T.corta	56.9
CAÑA PARA PANELA	3,000	168,000	T.corta	56.0
CHILE DULCE	650	1,300,000	Cientos	2000.0
PAPA	800	280,000	Quintal	350.0
REPOLLO	1,100	176,000	Cientos	160.0
TOMATE	1,386	502,148	Quintal	362.3
YUCA	2,100	399,000	Quintal	190.0
SANDIA	3,950	118,500	Cientos	30.0
LIMON	3,178	4,767,000	Cientos	1500.0
NARANJO	7,312	2,559,200	Cientos	350.0
PIÑA	596	73,904	Cientos	124.0
GUINEO	2,830	2,479,080	Cientos	876.0
PLATANO	3,470	1,665,600	Quintal	480.0
COCOTERO (fruto)	7,000	2,464,000	Quintal	352.0
MARAÑON (semilla)	5,000	55,000	Quintal	11.0
AJONJOLI	3,100	37,200	Quintal	12.0
HENEQUEN	5,000	65,000	QQ fibra	13.0
ALGODÓN (rama)	nd	nd	nd	nd
CAFETO **	229,921	2,138,265	QQ oro	9.3
KENAFF (fibra)	500	15,000	QQ fibra	30.0

Fuente: Encuestas Agropecuarias, D.G.E.A - M.A.G

\* De una superficie de 92,910 mz. ; 90,253 Mz. fueron rozadas para moler y 5,157,971 Tc. llegaron a los ingenios.

\*\* : Información de PROCAFE y C.S.C.

**EL SALVADOR**  
**SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE DIFERENTES CULTIVOS**  
**AÑO AGRÍCOLA 2005-2006**

CULTIVO	SUPERFICIE (Mz)	PRODUCCIÓN		RENDIMIENTO (Unidad/Mz)
		Volúmen	Unidad	
Maíz	353,699	16,007,357	Quintal	45.3
Sorgo	127,556	3,110,448	Quintal	24.4
Frijol	122,416	1,432,420	Quintal	11.7
Arroz (granza)	5,155	571,649	Quintal	110.9
Caña de azúcar para Azucar 1/	77,655	4,845,336	T.corta	62.4
Caña de azúcar para Pancla	1,545	92,700	T.corta	60.0
Caña de azúcar para Semilla	2,800	210,000	T.corta	75.0
Chile Dulce	824	252,531	Quintal	306.5
Papa	235	79,825	Quintal	339.7
Repollo	1,100	1,529,176	Quintal	1390.2
Tomate	1,306	647,123	Quintal	495.5
Yuca	2,332	448,397	Quintal	192.3
Sandía	3,500	1,515,045	Quintal	432.9
Limón	2,570	904,707	Quintal	352.0
Naranja	5,062	1,238,858	Quintal	244.7
Piña	614	149,079	Quintal	242.8
Guineo	2,913	637,947	Quintal	219.0
Plátano	3,575	1,716,000	Quintal	480.0
Cocotero (fruto)	6,265	1,188,159	Quintal	189.7
Marañon (semilla)	3,274	32,737	Quintal	10.0
Ajonjolí	3,500	40,250	Quintal	11.5
Henequén	2,000	30,000	QQ fibra	15.0
Algodón (rama)	5,802	81,925	QQ rama	14.1
Cafeto	229,921	1,950,000	QQ oro	8.5
Kenaf	500	15,000	QQ fibra	30.0

Fuente: Encuestas Primera y Segunda de Propósitos Múltiples D.G.E.A - M.A.G/ C.S.C, PROCAFE, CONSAA Y COPAL.  
 1/ : 77,655. Manzanas fueron rozadas para moler y 4,845,336 Tc. de caña llegaron a los ingenios.

**EL SALVADOR**  
**SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE DIFERENTES CULTIVOS**  
**AÑO AGRÍCOLA 2006-2007**

CULTIVO	SUPERFICIE (Mz)	PRODUCCIÓN		RENDIMIENTO (Unidad/Mz)
		Volúmen	Unidad	
Maíz	344,255	16,325,476	Quintal	47.4
Sorgo	127,355	3,608,146	Quintal	28.3
Frijol	124,827	1,996,324	Quintal	16.0
Arroz (granza)	5,992	682,242	Quintal	113.9
Caña de azúcar para Azucar 1/	81,983	5,030,893	T.corta	61.4
Caña de azúcar para Panela	1,895	113,700	T.corta	60.0
Caña de azúcar para Semilla	3,250	211,250	T.corta	65.0
Chile Dulce	1,162	356,068	Quintal	306.4
Papa	331	112,553	Quintal	340.0
Repollo	1,067	1,483,300	Quintal	1,390.2
Tomate	1,593	789,490	Quintal	495.6
Yuca	1,842	354,234	Quintal	192.3
Sandía	4,410	1,908,956	Quintal	432.9
Limón	2,853	1,004,225	Quintal	352.0
Naranja	5,365	1,313,296	Quintal	244.8
Piña	651	158,024	Quintal	242.7
Guineo	3,088	676,224	Quintal	219.0
Plátano	3,788	1,818,451	Quintal	480.1
Cocotero (fruto)	6,641	1,259,449	Quintal	189.6
Marañón (semilla)	3,470	34,701	Quintal	10.0
Ajonjolí	3,600	43,200	Quintal	12.0
Henequén	1,500	30,000	QQ fibra	20.0
Algodón (rama)	1,767	18,404	QQ rama	10.4
Cafeto	222,010	1,896,677	QQ oro	8.5
Kenaf	500	15,000	QQ fibra	30.0

Fuente: Encuestas 1era y 2da de Propósitos Múltiples 2006/2007 D.G.E.A-M.A.G/C.S.C, PROCAFE, CONSAA y COPAL.

1/ : 81,983. Manzanas fueron rozadas para moler y 5,030,893 Tc. de caña llegaron a los ingenios.



## Anexo 2. Diseño de cuestionario, Mercado consumidor

Municipio: \_\_\_\_\_

### ENCUESTA A AGRICULTORES

1. ¿Es usted un agricultor individual o asociado?  
 Individual                       Asociado
2. ¿Cuál es el tipo de cultivo que usted cosecha?  
 Granos básicos                       Hortalizas  
 Cultivos tradicionales                       Frutales
3. ¿Cuál es el tipo de agricultura que practica?  
 Orgánica                       Convencional  
Si practica agricultura orgánica pasar a la pregunta 7, si practica agricultura convencional continuar
4. ¿Utiliza plaguicidas/insecticidas en sus cultivos?  
 Si                       No  
Si su respuesta es "sí", pasar a la pregunta 6, si es "no" pasar a la siguiente pregunta.
5. ¿Por qué no utiliza insecticidas?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Passar a la pregunta 14

6. ¿Cuál de los siguientes insecticidas utiliza en sus cultivos?  

<input type="checkbox"/> ARRIVO 60 EC	<input type="checkbox"/> BAYTROID 2.5 EC	<input type="checkbox"/> NEW BT 6.4 WP
<input type="checkbox"/> ENDOSULFAN 35 EC	<input type="checkbox"/> MALATHION 57 %	<input type="checkbox"/> NEEM X 0.40 SL
<input type="checkbox"/> MONARCA 11.25 EC	<input type="checkbox"/> MTD 600	<input type="checkbox"/> TALCORD 25 EC
<input type="checkbox"/> PERFECTHION	<input type="checkbox"/> VIDATE 24 SL	<input type="checkbox"/> NOMOLT 15 SC
<input type="checkbox"/> CARACOLEX	<input type="checkbox"/> CONFIDOR 70 WG	<input type="checkbox"/> SPINTOR 12 SC
<input type="checkbox"/> GAUCHO 70 WS	<input type="checkbox"/> MARSHALL 25 TS	<input type="checkbox"/> TREBON 10 EC
<input type="checkbox"/> VOLATON 1.5 GRANULADO	<input type="checkbox"/> ANTRACOL 70 WP	<input type="checkbox"/> KUMULUS 80 WG
<input type="checkbox"/> CUPRAVIT VERDE 50 WP	<input type="checkbox"/> PREVICURN N 722 SL	<input type="checkbox"/> SOLVER 48 EC
<input type="checkbox"/> LYNX 6.6 SL	<input type="checkbox"/> NEWMECTIN 1.8 EC	<input type="checkbox"/> DIPEL 6.4 WG

Otros Especifique: \_\_\_\_\_

¿Con que frecuencia aplica los insecticidas? \_\_\_\_\_

7. ¿Utiliza insecticidas orgánicos naturales?  
 Si                       No  
Si su respuesta es "sí" pasar a la siguiente pregunta, si es "no" pasar a la pregunta 14.
8. ¿Cuál es el nombre de los insecticida/fungicidas orgánicos naturales que utiliza en sus cultivos?  
\_\_\_\_\_

¿Con que frecuencia aplica los insecticidas? \_\_\_\_\_

Si dentro de los insumos mencionados, utiliza insecticidas que contenga el neem pasar a la siguiente pregunta, sino pasar a la pregunta 14.

9. ¿Qué tipo de presentación de insecticida de neem utiliza?  
\_\_\_\_\_
10. ¿De qué marca es el insecticida? \_\_\_\_\_
11. ¿A qué precio lo adquiere? \_\_\_\_\_
12. ¿Donde lo compra? \_\_\_\_\_

13. ¿Qué opina de los insecticidas a base de neem?  
 Excelentes     Muy buenos     Buenos     regulares     Malos
14. ¿Estaría dispuesto a utilizar el producto que proponemos (Insecticidas a base de neem)?  
 Si     No  
*Si su respuesta es "no" termina la encuesta, si es "si" continuar en la siguiente pregunta.*
15. ¿Qué aspectos toma en cuenta a la hora de comprar un plaguicida/insecticida?  
 Efectividad     Tiempo de actuación para eliminar insectos  
 Rendimiento     Presentación (envase)
16. ¿Ha visto o escuchado algún tipo de publicidad en los medios de comunicación acerca de los insecticidas?  
 Si     No  
*Si su respuesta es "si" pase a la pregunta siguiente, si es "no" pase a la pregunta 16.*
17. ¿Esta publicidad ha influido para que usted tome la decisión de comprar el producto?  
 Si     No
18. ¿Qué presentación compraría de los insecticidas de neem?  
Aceite     1 litro     1 Galón     5 Galones     Otro \_\_\_\_\_  
Torta molida     1 Kg     5 kg     25 kg     Otro \_\_\_\_\_  
Semilla pulverizada     1 Kg     5 kg     25 kg     Otro \_\_\_\_\_
19. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el insecticida?  
1 litro de Aceite     \$20.00 a \$25.00     \$25.01 a \$30.00     \$30.01 a 35.00     Ninguno de los anteriores  
1 Kilogramo de Torta molida     \$4.00 a \$5.00     \$5.01 a \$6.00     \$6.01 a \$7.00     Ninguno de los anteriores  
1 Kilogramo de Semilla pulverizada     \$4.00 a \$5.00     \$5.01 a \$6.00     \$6.01 a \$7.00     Ninguno de los anteriores
20. ¿Qué beneficios económicos esperaría en la compra del insecticida de neem?  
 Descuento por volumen de compra     Crédito a plazo  
 Descuentos por pago al contado     Descuento por pronto pago
21. ¿Dónde esperaría encontrar el producto?  
 Agro servicios     Agro ferreterías  
 Otros, especifique: \_\_\_\_\_
22. ¿Qué tipo de plagas a sufrido en sus cultivos: \_\_\_\_\_
23. ¿Ha sufrido alguno de los siguientes síntomas debido a la exposición de pesticidas/insecticidas?  
 Parálisis del músculo     Pulmonía     Vómitos     Asma     Vértigos  
 Dolores de cabeza, dolor general y/o debilidad     Oscilaciones del humor  
 Entumecimiento en extremidades     Daños a la memoria  
 Asimientos, convulsiones     Pérdida de coordinación  
 Otros, Especifique: \_\_\_\_\_
24. ¿Qué plaguicida/insecticida provocó dicho síntoma?  
\_\_\_\_\_
-

### Anexo 3. Diseño

**Tabla 5: Tipo de agricultor**

	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Agricultores individuales	48	60.00%
Agricultores asociados	28	35.00%
Ambos	4	5.00%
	80	100.00%

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 6: Tipos de cultivos**

<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Granos básicos	46	44.66%
Hortalizas	27	26.21%
Frutales	14	13.59%
Cultivos tradicionales	15	14.56%
otros	1	0.97%
<b>TOTAL</b>	103	100.00%

Fuente: Investigación propia

**Tabla 7: Tipo de agricultura practicada**

<b>Tipo de Agricultura</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje de aceptación</b>
Convencional	54	67.50%	78.69%
Orgánica	21	26.25%	92.31%
Ambas	5	6.25%	
<b>TOTAL</b>	80	100.00%	

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 8: Utilización de insecticidas**

<b>Respuesta</b>	<b>Utiliza</b>
Si	53
No	1
No contesto	5
<b>Total</b>	<b>59</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 9: Insecticidas químicos sintéticos utilizados**

<b>Insecticida</b>	<b>Frecuencia de uso</b>
--------------------	--------------------------

MARSHALL 25 TS	30
TAMARON	24
VOLATON 1.5 GRANULADO	23
CUPRAVIT VERDE 50 WP	11
MONARCA 11.25 EC	10
CARACOLEX	9
ANTRACOL 70 WP, CONFIDOR 70 WG	7
ARRIVO 60 EC, GAUCHO 70 WS, FOLIDOL	5
MALATHION 57 %, ENDOSULFAN 35 EC, VIDATE 24 SL, PREVICURN N 722 SL, RIENDA	4
KARATE	3
BAYTROID 2.5 EC, MTD 600, TREBON 10 EC, KUMULUS 80 WG, SUPERMETRINA, RANDON	2
LYNX 6.6 SL, NEWMECTIN 1.8 EC, NOMOLT 15 SC, SPINTOR 12 SC, TRAMPA ARTESANAL, LAGNATE, MISIL, PARACUAT, MANZATE, TRASINA, PIRENETA, VECTER, EDONAL, JERSAPRIN, AMITINA	1
OTROS	0

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 10: Frecuencia de utilización de insecticidas químicos sintéticos**

Frecuencia	Cantidad de agricultores	Porcentaje
1	16	27.12%
2	9	15.25%
3	1	1.69%
No contesto	33	55.93%
Total	59	100.00%

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 11: Utilización de insecticidas orgánicos naturales**

Respuesta	Convencional	Orgánicos	Total
Si	6	21	27
No	53	5	58
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>26</b>	<b>85</b>
Porcentaje	10.17%	80.77%	31.76%

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 12: Tipo de insecticida orgánico natural utilizado**

Insecticida	Cantidad de agricultores
Amoniquel plus	1
Nim	5
Elaboración propia o caseros	5
M5	3

Heparina	1
Chile	7
Cebolla	5
Ajo	6
Microorganismos	2
Sulfocalcio	2
Bionim	2
Madre cacao	1
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>
Resumen	
<b>A base de Nim</b>	<b>7</b>
Otros	33
<b>Total</b>	<b>40</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 13: Frecuencia de utilización de insecticidas orgánicos naturales**

Frecuencia	Cantidad de agricultores
1	11
2	6
3	3
No contesto	7
<b>Total</b>	<b>27</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 14: Tipo de presentación de insecticida de Nim**

Presentación	Frecuencia
Lit.	2
Libras	1
Semilla molida	1
<b>Total</b>	<b>5</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 15: Marca del insecticida de Nim utilizado**

Marca
Bioma Foliar Nutritotal
okio nim
OKIO
BioNim

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 16: Precio de adquisición del insecticida de Nim**

Marca	Precio (\$/lit.)
Bioma Foliar Nutritotal	18

okio nim	25
OKIO	40
BioNim	\$5/kg*
OKIO	40
* Semilla molida	

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 17: Lugar de compra del insecticida de Nim**

Marca	Distribuidor
Bioma Foliar Nutritotal	ADESCO
OKIO	OKIO
BioNim	Agroservicio San Carlos Lempa
OKIO	OKIO

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 18: Opinión que se tiene del insecticida de Nim**

Opinión	Frecuencia
Excelentes	3
Muy buenos	8
<b>Total</b>	<b>11</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 19: Aspectos tomados en cuenta al comprar un insecticida**

Respuesta	Frecuencia
Efectividad	31
Rendimiento	13
Tiempo de actuación	25
Presentación (envase)	0
<b>Total</b>	<b>69</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 20: Publicidad de insecticidas en los medios de comunicación**

Respuesta	Frecuencia
Si	44
No	21
No contesto	4
<b>Total</b>	<b>69</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 21: Influencia de la publicidad en la compra de insecticidas**

Respuesta	Frecuencia
Si	18
No	47
<b>Total</b>	<b>65</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 22: Presentaciones de insecticida de Nim a comprar**

<b>Aceptación</b>	<b>% Aceptación por presentación</b>	<b>% Aceptación general</b>
Aceite	55.07%	47.50%
Torta molida	27.54%	23.75%
Semilla pulverizada	31.88%	27.50%

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 23: Cantidades a comprar de insecticida según presentación**

	<b>Presentación</b>	<b>Frecuencia</b>	
Aceite	1 Lt.	32	
	1 Galón	12	
	5 Galones	7	51
	<b>Presentación</b>	<b>Frecuencia</b>	
Torta molida	1 Kg.	14	
	5 Kg.	5	21
	25 Kg.	2	
	<b>Presentación</b>	<b>Frecuencia</b>	
Semilla pulverizada	1 Kg.	22	30
	5 Kg.	6	
	25 Kg.	2	
<b>Total</b>			<b>102</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 24: Precios que estaría dispuesto a pagar el consumidor por el insecticida de Nim según la presentación**

<b>Presentación</b>					
<b>Aceite</b>		<b>Torta molida</b>		<b>Semilla pulverizada</b>	
\$20.00 a \$25.00	27	\$4.00 a \$5.00	11	\$4.00 a \$5.00	19
\$25.01 a \$30.00	1	\$5.01 a \$6.00	2	\$5.01 a \$6.00	1
\$30.01 a 35.00	2	\$6.01 a \$7.00	1	\$6.01 a \$7.00	2
ninguno de los anteriores	4	ninguno de los anteriores	1	ninguno de los anteriores	0
No contesto	4	No contesto	4	No contesto	0
<b>Total general</b>	<b>38</b>	<b>Total general</b>	<b>19</b>	<b>Total general</b>	<b>22</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 25: Precios que estaría dispuesto a pagar el consumidor por el insecticida de Nim según la presentación**

<b>Presentación</b>					
<b>Aceite</b>		<b>Torta molida</b>		<b>Semilla pulverizada</b>	
\$20.00 a \$25.00	27	\$4.00 a \$5.00	11	\$4.00 a \$5.00	19
\$25.01 a \$30.00	1	\$5.01 a \$6.00	2	\$5.01 a \$6.00	1
\$30.01 a 35.00	2	\$6.01 a \$7.00	1	\$6.01 a \$7.00	2
ninguno de los	4	ninguno de los	1	ninguno de los	0

anteriores		anteriores		anteriores	
No contesto	4	No contexto	4	No contexto	0
<b>Total general</b>	<b>38</b>	<b>Total general</b>	<b>19</b>	<b>Total general</b>	<b>22</b>

Fuente: Investigación propia.

**Tabla 26: Tipo de plagas de cultivos**

Plaga	Frecuencia
Gusano cogollero	25
Mosca blanca	18
tortuguilla	15
Gallinita ciego	12
Ligosa	8
Gusano medidor	5
Chinche	4
Gusano barrenillo	4
Broca	2
Chupadores	2
minadores	2
Masticadores	2
Oruga	2
Gusano alambre	2
Picudo	2
Hormiga	2
Pulgón rojo	2
Mosca de la fruta	2
ácaros y tripodos	1
Broca del grano de café	1
Pulgón	1
<b>21</b>	<b>114</b>

Fuente: Investigación propia.

**Cruce de variables**

**Aceptación del producto por tipo de cultivo**

**Tabla 27: Aceptación del producto por tipo de cultivo**

Tipo de cultivo	% de aceptación del producto
Granos básicos	89.13%
Hortalizas	92.59%
Frutales	92.86%
Cultivos tradicionales	66.67%



Fuente: Investigación propia.

## Aceptación del producto por tipo de Agricultura

**Tabla 28: Aceptación del producto por tipo de Agricultura**

Tipo de Agricultura	Porcentaje de aceptación
Convencional	78.69%
Orgánica	92.31%

Fuente: Investigación propia.

## Anexo 4. Cuestionario de mercado competidor

### Entrevista Distribuidores / Comercializadores

Nombre del establecimiento: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué clase de insumos agrícolas vende?

Químicos sintéticos       Orgánicos

Si respondió solo “Químicos”, porque no vende orgánico: \_\_\_\_\_

2. ¿Vende insecticidas / fungicidas?

Si       No

Si respondió “SI” pasar a la siguiente pregunta. Si es “NO” Explique porque:

Finaliza la entrevista.

3. ¿Cuáles son los insecticidas que vende?

Nombre	Tipo (Orgánico/Químico)	Presentación	Precio \$	¿Quién se lo vende? Proveedor

4. ¿Cuáles son los fungicidas que vende?

Nombre	Tipo (Orgánico/Químico)	Presentación	Precio	¿Quién se lo vende? Proveedor


5. ¿Qué opciones de pago por venta ofrecen a sus clientes?

- Créditos     Contado     Descuento por volumen de compra     Descuento por pronto pago

## Anexos 5. IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y PROHIBICIONES

Tabla No. 29. Tabla de importaciones de insecticidas.

Fecha	Consignatario	Cantidad	UM	Nombre Comercial	Presentación	Unid.	Exportador	Origen	Valor CIF \$	Ingrediente Activo
10-ago-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	576	Kg	DIPEL 6.4 WG	500	g	VALENT BIOSCIENCES CORP.	USA	9,216.00	BACILLUS THURINGIENSIS
23-mar-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	250	L	NOMOLT 15 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	11,961.06	TEFLUBENZURON
21-abr-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	150	L	NOMOLT 15 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	FRANCIA	7,096.71	TEFLUBENZURON
21-ago-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	50	L	NOMOLT 15 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	FRANCIA	2,349.72	TEFLUBENZURON
14-mar-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	4305	L	SOLVER 48 EC	205	L	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	24,108.00	CLORPIRIFOS
08-may-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	4305	L	SOLVER 48 EC	205	L	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	26,260.50	CLORPIRIFOS
27-jul-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	2460	L	SOLVER 48 EC	205	L	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	15006	CLORPIRIFOS
25-jun-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	208	L	SPINTOR 12 SC	1	L	DOW AGROSCIENCES	USA	16,016.00	SPINOSAD
27-jun-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	120	L	SPINTOR 12 SC	150	ml	DOW AGROSCIENCES	USA	9,600.00	SPINOSAD
23-mar-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	140	L	TALCORD 25 EC	20	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	2,335.23	PERMETRINA
21-abr-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	300	L	TALCORD 25 EC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	5,197.29	PERMETRINA
21-ago-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	280	L	TALCORD 25 EC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	4,478.32	PERMETRINA
21-ago-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	160	L	TALCORD 25 EC	20	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	2,624.61	PERMETRINA
17-jul-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	30	Kg	BUPROFEZIN 25 WP	20	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	1500	BUPROFEZIN
17-jul-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	30	Kg	BUPROFEZIN 25 WP	300	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	1080	BUPROFEZIN
05-mar-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	1000	Kg	FORAMIL 90 SP	100	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	ALEMANIA	18,500.00	METOMIL
26-sep-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	12	L	ABAMECTINA 1.8 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	600.00	ABAMECTINA
17-abr-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	14.4	L	ABAMECTINA 1.8 EC	100	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	864.00	ABAMECTINA
17-jul-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	14.4	L	ABAMECTINA 1.8 EC	100	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	864	ABAMECTINA
26-sep-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	14.4	L	ABAMECTINA 1.8 EC	100	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	863.99	ABAMECTINA

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

05-mar-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	158	L	DIAZINON 60 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	1,014.00	DIAZINON
21-jun-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	108	L	DIAZINON 60 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	702.00	DIAZINON
17-jul-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	108	L	DIAZINON 60 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	702	DIAZINON
08-nov-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	18	L	KURASEM 35 FS	125	ml	4-AGRO, S.A.	CHINA	453.80	TIODICARB
17-abr-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	128	L	KURASEM 35 FS	125	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	3,175.22	TIODICARB
26-sep-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	18	L	KURASEM 35 FS	125	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	453.80	TIODICARB
05-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	1200	L	GALGOTRIN 25 EC	20	L	CHEMOTECNICA, S.A.	ARGENTINA	6,980.00	CIPERMETRINA
05-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	1116	L	GALGOTRIN 25 EC	1	L	CHEMOTECNICA, S.A.	ARGENTINA	6,698.00	CIPERMETRINA
05-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	1104	L	GALGOTRIN 25 EC	250	ml	CHEMOTECNICA, S.A.	ARGENTINA	8,169.80	CIPERMETRINA
19-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	80	L	NOMOLT 15 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	FRANCIA	2,885.70	TEFLUBENZURON
05-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	48	L	OLIMPO 1.8 EC	1	L	CHEMO IBERICA, S.A.	ARGENTINA	1,440.00	ABAMECTINA
05-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	36	L	OLIMPO 1.8 EC	250	ml	CHEMO IBERICA, S.A.	ARGENTINA	1,224.00	ABAMECTINA
02-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	1435	L	SOLVER 48 EC	205	L	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	8,753.50	CLOPRIFOS
04-oct-07	INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	192	L	SPINTOR 12 SC	1	L	DOW AGROSCIENCES	USA	14,784.00	SPINOSAD
23-ene-07	INDUSTRIALES S.A. DE C.V. (AINSA)	2	L	PRODUCTOS AGRICOLAS	0.5	L	LIGNOQUIM, S.A.	ECUADOR	2.00	
12-ene-07	SALVADOREÑA, S.A. DE C.V.	0.00125	kg	STANDARD AGRICOLA	0.25	g	SIGMA ALDRICH	ALEMANIA	974.88	
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	15.8	Kg	CONFIDOR 70 WG	13	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	3,720.00	IMIDACLOPRID
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	24.96	Kg	CONFIDOR 70 WG	52	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	5,448.00	IMIDACLOPRID
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	62.4	Kg	CONFIDOR 70 WG	52	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	13,820.00	IMIDACLOPRID
09-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	39	Kg	CONFIDOR 70 WG	13	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	9,300.00	IMIDACLOPRID
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	37.44	Kg	CONFIDOR 70 WG	52	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	8,172.00	IMIDACLOPRID

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

16-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	15.6	Kg	CONFIDOR 70 WG	13	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	3,720.00	IMIDACLOPRID
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	30	Kg	CONFIDOR 70 WG	250	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	6,360.00	IMIDACLOPRID
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	15.6	Kg	CONFIDOR 70 WG	13	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	3,720.00	IMIDACLOPRID
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	37.44	Kg	CONFIDOR 70 WG	52	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	8,172.00	IMIDACLOPRID
24-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	31.2	Kg	CONFIDOR 70 WG	13	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	7,440.00	IMIDACLOPRID
19-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	24.96	Kg	CONFIDOR 70 WG	52	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	5,448.00	IMIDACLOPRID
21-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	196	Kg	CONFIDOR 70 WG	13	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	46,500.00	IMIDACLOPRID
25-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	132.6	Kg	CONFIDOR 70 WG	13	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	31,620.00	IMIDACLOPRID
10-dic-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	12.48	Kg	CONFIDOR 70 WG	52	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	2,724.00	IMIDACLOPRID
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	53.76	Kg	GAUCHO 70 WS	48	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	9,340.80	IMIDACLOPRID
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	288.8	Kg	GAUCHO 70 WS	48	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	46,704.00	IMIDACLOPRID
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	96.77	Kg	GAUCHO 70 WS	48	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	16,813.44	IMIDACLOPRID
08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	322.56	Kg	GAUCHO 70 WS	48	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	56,044.80	IMIDACLOPRID
07-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	75.26	Kg	GAUCHO 70 WS	48	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	13,077.12	IMIDACLOPRID
07-sep-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	150.53	Kg	GAUCHO 70 WS	48	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	26,154.24	IMIDACLOPRID
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	18	Kg	KRISOL 80 SG	150	g	BAYER, S.A.	USA	696.00	
27-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	200	Kg	MESUROL 50 WP	1	Kg	BAYER, S.A.	ALEMANIA	6,500.00	METIOCARB
16-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	150	Kg	MESUROL 50 WP	1	Kg	BAYER, S.A.	ALEMANIA	4,875.00	METIOCARB
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	2250	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	5,025.00	ETOPROFOS
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	3000	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	6,700.00	ETOPROFOS
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	4500	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	10,050.00	ETOPROFOS

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	7500	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	16,750.00	ETOPROFOS
07-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	4500	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	10,050.00	ETOPROFOS
16-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	3000	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	6,700.00	ETOPROFOS
11-oct-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	3000	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	6,700.00	ETOPROFOS
10-dic-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	2400	Kg	MOCAP 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	5,360.00	ETOPROFOS
09-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	690	Kg	TEMIK 15 GR	5	Kg	BAYER, S.A.	USA	2,704.80	ALDICARB
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	690	Kg	TEMIK 15 GR	5	Kg	BAYER, S.A.	USA	2,704.80	ALDICARB
19-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	690	Kg	TEMIK 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	2,704.80	ALDICARB
10-dic-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	660	Kg	TEMIK 15 GR	15	Kg	BAYER, S.A.	USA	2,587.20	ALDICARB
10-dic-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	20	L	K-OBIOL 2,5 EC	1	L	BAYER, S.A.	BRASIL	1,108.40	DELTAMETRINA
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	100	L	LARVIN 37,5 SC	1	L	BAYER, S.A.	USA	1,720.00	TIODICARB
08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	100	L	LARVIN 37.5 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	1,720.00	TIODICARB
16-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	200	L	LARVIN 37.5 SC	1	L	BAYER, S.A.	USA	3,440.00	TIODICARB
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	500	L	MONARCA 11.25 SE	100	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	7,750.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	1140	L	MONARCA 11.25 SE	500	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	16,644.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID
30-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	300	L	MONARCA 11.25 SE	100	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	4,650.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID
30-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	750	L	MONARCA 11.25 SE	500	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	10,950.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID
30-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	300	L	MONARCA 11.25 SE	100	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	4,650.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID
30-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	750	L	MONARCA 11.25 SE	500	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	10,950.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID
10-dic-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	300	L	MONARCA 11.25 SE	100	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	4,650.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID
10-dic-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	500	L	MONARCA 11.25 SE	500	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	7,300.00	BETACIFLUTRINA+THIACLOPRID

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	25	L	OBERON 24 SC	250	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	1,450.00	SPIROMESIFEN
27-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	80	L	OBERON 24 SC	500	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	4,512.00	SPIROMESIFEN
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	100	L	OBERON 24 SC	500	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	5,640.00	SPIROMESIFEN
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	100	L	OBERON 24 SC	250	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	5,800.00	SPIROMESIFEN
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	50	L	OBERON 24 SC	250	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	2,900.00	SPIROMESIFEN
19-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	30	L	OBERON 24 SC	250	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	1,740.00	SPIROMESIFEN
19-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	60	L	OBERON 24 SC	500	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	3,384.00	SPIROMESIFEN
23-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	5	L	REGENT 20 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	254.39	FIPRONIL
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	108	L	REGENT 20 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	6,534.00	FIPRONIL
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	108	L	REGENT 20 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	6,534.00	FIPRONIL
08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	204	L	REGENT 20 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	12,342.00	FIPRONIL
03-oct-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	108	L	REGENT 20 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	6,534.00	FIPRONIL
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	20	L	REGENT 20 SC	100	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	1,164.00	FIPRONIL
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	10	L	REGENT 20 SC	100	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	582.00	FIPRONIL
17-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	10	L	REGENT 20 SC	100	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	582.00	FIPRONIL
24-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	10	L	REGENT 20 SC	100	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	582.00	FIPRONIL
29-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	158	L	SISTEMIN 40 EC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	1,244.88	DIMETOATO
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	204	L	SISTEMIN 40 EC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	1,627.92	DIMETOATO
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	204	L	SISTEMIN 40 EC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	1,627.92	DIMETOATO
08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	204	L	SISTEMIN 40 EC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	1,627.92	DIMETOATO
20-jul-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	408	L	SISTEMIN 40 EC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	3256.84	DIMETOATO

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

07-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	120	L	SISTEMIN 40 EC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	957.60	DIMETOATO
07-sep-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	120	L	SISTEMIN 40 EC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	957.60	DIMETOATO
03-ene-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	16	Kg	NEW BT 6.4 WP	200	g	MARKETING ARM	USA	805.97	BACILLUS THURINGIENSIS
21-sep-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	8	Kg	NEW BT 6.4 WP	500	g	MARKETING ARM	USA	154.07	BACILLUS THURINGIENSIS
19-oct-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	112	Kg	NEW BT 6.4 WP	500	g	MARKETING ARM	USA	2,145.82	BACILLUS THURINGIENSIS
02-feb-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	204	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	3,407.40	
12-mar-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	60	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	968.34	
19-mar-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	60	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	969.09	
30-mar-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	120	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	1,993.16	
18-jun-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	240	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	4,038.11	
27-jul-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	120	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	2280	
26-ago-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	53	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	918.79	
11-oct-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	120	L	NEEM X 0.40 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	2,035.03	
21-sep-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	5	L	NEWMECTIN 1.8 EC	100	ml	MARKETING ARM	USA	333.13	ABAMECTINA
11-oct-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	10	L	NEWMECTIN 1.8 EC	100	ml	MARKETING ARM	USA	658.61	ABAMECTINA
03-ene-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	10	L	NEWMECTIN 1.8 EC	100	ml	MARKETING ARM	USA	644.77	ABAMECTINA
13-abr-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	10	L	NEWMECTIN 1.8 EC	100	ml	MARKETING ARM	USA	646.82	ABAMECTINA
26-ago-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	0.2	L	NEWMECTIN 1.8 EC	100	ml	MARKETING ARM	USA	13.45	ABAMECTINA
07-dic-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	100	L	TREBON 10 EC	500	ml	TECUN, S.A.	JAPON	2,000.00	ET OFENPROX
07-sep-07	COAGRO S.A. DE C.V.	1008	L	MITAC 20 EC	1	L	ARYSTA LIFESCIENCE	COLOMBIA	12,600.00	AMITRAZ
30-mar-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	400	Kg	LASH90 SP	100	g	ROTAM AGROCHEMICAL CO., LTD.	CHINA	6,900.00	METOMIL



“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

30-mar-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	1000	Kg	LASH90 SP	20	g	ROTAM AGROCHEMICAL CO., LTD.	CHINA	18,500.00	METOMIL
30-mar-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	20	L	ACARAMIK 1.8 EC	1	L	ROTAM AGROCHEMICAL CO., LTD.	CHINA	900.00	ABAMECTINA
30-mar-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	40	L	ACARAMIK 1.8 EC	100	ml	ROTAM AGROCHEMICAL CO., LTD.	CHINA	2,000.00	ABAMECTINA
04-dic-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	600	L	PERFEKTHION 40 EC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	DINAMARCA	5,275.38	DIMETOATO
19-jun-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	380	L	SUNFIRE 24 SC	1	L	BASF	BRASIL	31,194.38	
24-abr-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	150	L	SUNFIRE 24 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	12,385.00	
22-ago-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	50	L	SUNFIRE 24 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	4,095.70	
22-ago-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	50	L	SUNFIRE 24 SC	100	ml	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	4,215.55	
04-dic-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	50	L	SUNFIRE 24 SC	100	ml	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	4,215.00	
16-feb-07	DIAVETSA DE C.V.	3000	Kg	SHERIFF 25 DS	20	Kg	AMUCO INC	CHINA	21,900.00	CARBOSULFAN
05-jul-07	DIVISION SEMILLAS CRISTIANI BURKARD	1419.38	L	LORSBAN 30 H	15	Gal	BAYER, S.A.	USA	32833.04	CLOPRIFOS
01-nov-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	MEXICO	2,910.00	INDOXACARB
03-ene-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3,000.00	INDOXACARB
22-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	22.5	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3,780.00	INDOXACARB
26-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3,150.00	INDOXACARB
03-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3,150.00	INDOXACARB
08-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3,150.00	INDOXACARB
22-jun-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3,150.00	INDOXACARB
17-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3150	INDOXACARB
26-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3150	INDOXACARB
11-sep-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	18.75	Kg	AVAUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	3,150.00	INDOXACARB

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

27-nov-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	18.75	Kg	AVALUNT 30 WG	37.5	g	DUWEST INC.	USA	2,910.00	INDOXACARB
17-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	149.04	Kg	BRIGADIER 0.3 GR	115	g	DUWEST INC.	MEXICO	259.2	BIFENTRIN
27-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	993.6	Kg	BRIGADIER 0.3 GR	115	g	DUWEST INC.	MEXICO	1728	BIFENTRIN
07-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	5500	Kg	BRIGADIER 0.3 GR	20	Kg	DUWEST INC.	MEXICO	10,340.00	BIFENTRIN
15-jun-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	5160	Kg	BRIGADIER 0.3 GR	20	Kg	DUWEST INC.	MEXICO	9,700.80	BIFENTRIN
15-jun-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1309.09	Kg	BRIGADIER 0.3 GR	5	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	1,584.00	BIFENTRIN
05-ene-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,500.00	PARATION MET IL
31-ene-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,500.00	PARATION MET IL
07-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,500.00	PARATION MET IL
26-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,500.00	PARATION MET IL
20-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16500	PARATION MET IL
16-ago-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,500.00	PARATION MET IL
04-oct-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,000.00	PARATION MET IL
11-oct-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,000.00	PARATION MET IL
03-dic-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,000.00	PARATION MET IL
03-dic-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	22727.27	Kg	FOLEY2 DP	1	Lb	DUWEST INC.	MEXICO	16,000.00	PARATION MET IL
28-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1000	Kg	FURADAN 10 GR	25	Kg	DUWEST INC.	USA	2,400.00	CARBOFURAN
13-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1000	Kg	FURADAN 10 GR	25	Kg	DUWEST INC.	USA	2,400.00	CARBOFURAN
20-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1590.91	Kg	FURADAN ULTRA 5 GR	454	g	DUWEST INC.	USA	3,325.00	CARBOFURAN
09-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	3818.18	Kg	FURADAN ULTRA 5 GR	454	g	DUWEST INC.	USA	7,980.00	CARBOFURAN
09-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	638.38	Kg	FURADAN ULTRA 5 GR	454	g	DUWEST INC.	USA	1,330.00	CARBOFURAN

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

03-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	8525	Kg	FURADAN ULTRA 5GR	25	Kg	DUWEST INC.	USA	13,469.50	CARBOFURAN
07-dic-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1800	Kg	FURADAN ULTRA 5GR	25	Kg	DUWEST INC.	USA	3,096.00	CARBOFURAN
28-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1008	Kg	MARSHAL 25 DS	28	g	DUWEST INC.	USA	39,600.00	CARBOSULFAN
11-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	678	Kg	MARSHAL 25 DS	113	g	DUWEST INC.	USA	13,680.00	CARBOSULFAN
11-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	681	Kg	MARSHAL 25 DS	227	g	DUWEST INC.	USA	14,810.00	CARBOSULFAN
12-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1022.73	Kg	MARSHAL 25 DS	28	g	DUWEST INC.	USA	39,600.00	CARBOSULFAN
18-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	170.45	Kg	MARSHAL 25 DS	28	g	DUWEST INC.	USA	6,600.00	CARBOSULFAN
18-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	2383.5	Kg	MARSHAL 25 DS	227	g	DUWEST INC.	USA	51,135.00	CARBOSULFAN
18-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	3068.18	Kg	MARSHAL 25 DS	454	g	DUWEST INC.	USA	60,750.00	CARBOSULFAN
18-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1695	Kg	MARSHAL 25 DS	113	g	DUWEST INC.	USA	34,200.00	CARBOSULFAN
03-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1704.55	Kg	MARSHAL 25 DS	28	g	DUWEST INC.	USA	66,000.00	CARBOSULFAN
27-sep-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	171.9	Kg	MARSHAL 25 DS	1	onz	DUWEST INC.	USA	6,656.10	CARBOSULFAN
22-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	19.2	Kg	RESCATE 20 SP	50	g	DUWEST INC.	JAPON	2,503.68	ACETAMIPRID
17-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	19.2	Kg	RESCATE 20 SP	50	g	DUWEST INC.	JAPON	2503.68	ACETAMIPRID
10-ago-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	19.2	Kg	RESCATE 20 SP	50	g	DUWEST INC.	JAPON	2,503.68	ACETAMIPRID
08-jun-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1848	L	DIAZOL 60 EC	1	L	DUWEST INC.	ISRAEL	14,266.56	DIAZINON
08-ago-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	204	L	MUSTANG MAX 12 EC	1	L	DUWEST INC.	USA	2,295.00	ZETA-CIPERMETRINA
29-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	410	L	MUSTANG MAX 12 EC	250	ml	DUWEST INC.	USA	4,674.00	ZETA-CIPERMETRINA
08-ago-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	1675	L	MUSTANG MAX 12 EC	250	ml	DUWEST INC.	USA	19,095.00	ZETA-CIPERMETRINA
05-jun-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	180	L	PENDIMETALINA 50 EC	1	L	DUWEST INC.	INDIA	1,270.80	PENDIMETALINA
09-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A	138	L	TALSTAR 10 EC	250	ml	DUWEST INC.	USA	5,591.76	BIFENTRIN

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

20-feb-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	792	L	VYDATE 24 SL	1	L	DUWEST INC.	USA	9,551.52	OXAMIL
26-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	1584	L	VYDATE 24 SL	1	L	DUWEST INC.	USA	20,053.44	OXAMIL
21-may-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	720	L	VYDATE 24 SL	5	L	DUWEST INC.	USA	4,838.40	OXAMIL
15-jun-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	792	L	VYDATE 24 SL	1	L	DUWEST INC.	USA	10,026.72	OXAMIL
04-sep-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	792	L	VYDATE 24 SL	1	L	DUWEST INC.	USA	10,026.72	OXAMIL
27-sep-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	792	L	VYDATE 24 SL	1	L	DUWEST INC.	USA	10,026.72	OXAMIL
28-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	672	L	VYDATE 24 SL	500	ml	DUWEST INC.	USA	10,832.64	OXAMIL
28-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	672	L	VYDATE 24 SL	500	ml	DUWEST INC.	USA	10,832.64	OXAMIL
17-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	72	L	VYDATE 24 SL	100	ml	DUWEST INC.	USA	1209.6	OXAMIL
17-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	144	L	VYDATE 24 SL	100	ml	DUWEST INC.	USA	2419.2	OXAMIL
26-ago-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	672	L	VYDATE 24 SL	500	ml	DUWEST INC.	USA	10,832.64	OXAMIL
16-abr-07	GRUPO PORTILLO, S.A. DE C.V.	54	L	KURASEM 35 FS	125	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	1,360.80	TIODICARB
16-abr-07	GRUPO PORTILLO, S.A. DE C.V.	144	L	KURASEM 35 FS	500	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	3,024.00	TIODICARB
23-abr-07	PROAGRO	702	Kg	ACTARA 25 WG	500	g	SYNGENTA	AUSTRIA	99,213.66	THIAMETOXAN
31-may-07	PROAGRO	74.88	Kg	ACTARA 25 WG	13	g	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	AUSTRIA	12,666.70	THIAMETOXAN
31-jul-07	PROAGRO	22.5	Kg	ACTARA 25 WG	150	g	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	AUSTRIA	3546.23	THIAMETOXAN
27-abr-07	PROAGRO	69.6	L	CRUISER 35 FS	100	ml	SYNGENTA	BRASIL	8,352.00	THIAMETOXAN
31-jul-07	PROAGRO	170.4	L	CRUISER 35 FS	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BRASIL	20448	THIAMETOXAN
15-oct-07	PROAGRO	60	L	ENGE0 24,7 SC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BRASIL	3,120.00	CIHALOTRINA+THIAMETOXAN
31-may-07	PROAGRO	60	L	ENGE0 24,7 SC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	SUIZA	2,788.80	CIHALOTRINA+THIAMETOXAN
31-may-07	PROAGRO	201.6	L	ENGE0 24,7 SC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	SUIZA	10,483.20	CIHALOTRINA+THIAMETOXAN

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

30-mar-07	PROAGRO	600	L	INIMECT IN 1.8 EC	100	ml	INSECTICIDAS INTERNACIONALES C.A	VENEZUELA	30,807.96	ABAMECTINA
08-ene-07	PROAGRO	5004	L	KARATE ZEON 2.5 CS	1	L	SYNGENTA	BELGICA	50,740.56	LAMBDA CIHALOTRINA
10-jul-07	PROAGRO	8064	L	KARATE ZEON 2.5 CS	1	L	SYNGENTA	BELGICA	81768.96	LAMBDA CIHALOTRINA
15-oct-07	PROAGRO	5904	L	KARATE ZEON 2.5 CS	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BELGICA	59,866.56	LAMBDA CIHALOTRINA
23-nov-07	PROAGRO	708	L	KARATE ZEON 2.5 CS	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BELGICA	7,179.12	LAMBDA CIHALOTRINA
08-ene-07	PROAGRO	3000	L	KARATE ZEON 2.5 CS	250	ml	SYNGENTA	BELGICA	32,010.00	LAMBDA CIHALOTRINA
31-may-07	PROAGRO	10000	L	KARATE ZEON 2.5 CS	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BELGICA	109,100.00	LAMBDA CIHALOTRINA
31-jul-07	PROAGRO	1465	L	KARATE ZEON 2.5 CS	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BELGICA	15983.15	LAMBDA CIHALOTRINA
17-ago-07	PROAGRO	2535	L	KARATE ZEON 2.5 CS	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BELGICA	27,856.85	LAMBDA CIHALOTRINA
21-dic-07	PROAGRO	6000	L	KARATE ZEON 2.5 CS	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	BELGICA	65,460.00	LAMBDA CIHALOTRINA
13-nov-07	PROAGRO	1120	L	THONIL 35 EC	1	L	INSECTICIDAS INTERNACIONALES C.A	VENEZUELA	4,499.63	ENDOSULFAN
13-nov-07	PROAGRO	1120	L	VECTOKILLGRANO 27.5 EC	1	L	INSECTICIDAS INTERNACIONALES C.A	VENEZUELA	16,946.64	PIPERONILO+DELTA AMETRINA
15-ago-07	SERVIAGRO S.A. DE C.V.	3750	Kg	MIREX-S 0,3 GB	250	g	ATTA KILL IND.	BRASIL	49,459.01	SULFLURAMIDA
08-feb-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	60	L	ABAMECTINA 1.8 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	3,000.01	ABAMECTINA
21-jun-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	156	L	ABAMECTINA 1.8 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	7,800.00	ABAMECTINA
17-abr-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	12	L	ABAMECTINA 1.8 EC	250	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	660.00	ABAMECTINA
17-abr-07	SERVICIO AGRICOLA SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	14.4	L	ABAMECTINA 1.8 EC	100	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	864.00	ABAMECTINA
21-jun-07	SERVICIO AGRICOLA SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	204	L	DIAZINON 60 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	1,326.00	DIAZINON
26-sep-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	264	L	DIAZINON 60 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	1,716.00	DIAZINON
16-jul-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	1008	L	ENDOSULFAN 35 EC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	4546.08	ENDOSULFAN

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

16-jul-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	2240	L	ENDOSULFAN 35 EC	20	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	8512	ENDOSULFAN
27-mar-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	10	L	ABAMECTIN 1.8 EC	1	L	AGRIAVANCES	CHINA	604.65	ABAMECTINA
12-jul-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	5	L	ABAMECTIN 1.8 EC	1	L	AGRIAVANCES	CHINA	301.76	ABAMECTINA
27-mar-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	9.6	L	ABAMECTIN 1.8 EC	100	ml	AGRIAVANCES	CHINA	648.19	ABAMECTINA
08-may-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	4.8	L	ABAMECTIN 1.8 EC	100	ml	AGRIAVANCES	CHINA	325.04	ABAMECTINA
11-ene-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	40	L	ANACONDA 55 EC	1	L	AGRIAVANCES	INDIA	739.84	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
27-mar-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	40	L	ANACONDA 55 EC	1	L	AGRIAVANCES	INDIA	738.48	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
12-jul-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	60	L	ANACONDA 55 EC	1	L	AGRIAVANCES	INDIA	1105.67	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
11-ene-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	20	L	ANACONDA 55 EC	500	ml	AGRIAVANCES	INDIA	384.86	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
11-ene-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	48	L	ANACONDA 55 EC	100	ml	AGRIAVANCES	INDIA	1,032.23	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
08-may-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	72	L	ANACONDA 55 EC	100	ml	AGRIAVANCES	INDIA	1,550.02	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
13-jun-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	24	L	ANACONDA 55 EC	100	ml	AGRIAVANCES	INDIA	517.82	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
12-jul-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	48	L	ANACONDA 55 EC	100	ml	AGRIAVANCES	INDIA	1028.41	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
12-jul-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	50	L	ANACONDA 55 EC	500	ml	AGRIAVANCES	INDIA	958.61	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
14-nov-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	14.4	L	ANACONDA 55 EC	100	ml	AGRIAVANCES	INDIA	312.55	CIPERMETRINA+CLORPIRIFOS
13-feb-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	37.44	Kg	ACTARA 25 WG	13	g	SYNGENTA	AUSTRIA	6,333.35	THIAMETOXAN
11-may-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	49.92	Kg	ACTARA 25 WG	13	g	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	AUSTRIA	8,444.47	THIAMETOXAN
20-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	49.92	Kg	ACTARA 25 WG	13	g	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	AUSTRIA	8,444.47	THIAMETOXAN
17-ago-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	102.96	Kg	ACTARA 25 WG	13	g	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	AUSTRIA	17,416.71	THIAMETOXAN
30-jul-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	24	Kg	PROCLAIM 5 SG	100	g	SYNGENTA AGRO ALPHA S.A.	USA	4920	EMAMECTIN BENZOATO
24-jul-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	5	Kg	TRIGARD 75 WP	50	g	SYNGENTA	COLOMBIA	1600	CIROMAZINA

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

17-abr-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	5	Kg	TRIGARD 75 WP	50	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	1,600.00	CIROMAZINA
11-may-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	2004	L	LORSBAN 48 EC	1	L	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	14,529.00	CLOPPIRIFOS
11-may-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	384	L	LORSBAN 48 EC	250	ml	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	3,360.00	CLOPPIRIFOS
13-feb-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	114	L	MATCH 5 EC	250	ml	SYNGENTA	COLOMBIA	4,854.12	LUFENURON
24-jul-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	100.8	L	MATCH 5 EC	100	ml	SYNGENTA	COLOMBIA	4401.94	LUFENURON
17-abr-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	48	L	MATCH 5 EC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	2,096.16	LUFENURON
20-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	102	L	MATCH 5 EC	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	4,343.16	LUFENURON
20-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	76.8	L	MATCH 5 EC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	3,353.86	LUFENURON
10-ago-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	102	L	MATCH 5 EC	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	4,343.16	LUFENURON
04-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	50.4	L	MATCH 5 EC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	2,200.97	LUFENURON
04-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	126	L	MATCH 5 EC	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	5,365.08	LUFENURON
04-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	48	L	PEGASUS 50 SC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	2,241.60	DIAFENTIURON
04-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	48	L	PEGASUS 50 SC	100	ml	SYNGENTA	COLOMBIA	2,428.80	DIAFENTIURON
04-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	51	L	PEGASUS 50 SC	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	2,250.63	DIAFENTIURON
10-ago-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	102	L	PEGASUS 50 SC	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	4,501.26	DIAFENTIURON
03-jul-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	2050	L	SOLVER 48 EC	205	L	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	12505	CLOPPIRIFOS
28-sep-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	50.4	L	VERTIMEC 1.8 EC	100	ml	SYNGENTA	SUIZA	6,029.86	ABAMECTINA
17-abr-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	51	L	VERTIMEC 1.8 EC	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	5,982.81	ABAMECTINA
17-abr-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	50.4	L	VERTIMEC 1.8 EC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	6,029.85	ABAMECTINA
04-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	51	L	VERTIMEC 1.8 EC	250	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	5,982.81	ABAMECTINA
04-jun-07	TECUNSAL S.A DE C.V.	50.4	L	VERTIMEC 1.8 EC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	6,029.86	ABAMECTINA

26-jul-07	TEFEX S.A. DE C.V.	302.8	L	DIBROM 58 EC	2.5	Gal	INCISA	USA	4256	NALED
04-jun-07	VILAVAR II	6	Kg	JAVELIN 6,4 WG	250	g	PROMOAGRO, GUATEMALA	USA	200.64	BACILLUS THURINGIENSIS
04-jun-07	VILAVAR II	15	Kg	JAVELIN 6,4 WG	500	g	PROMOAGRO, GUATEMALA	USA	492.60	BACILLUS THURINGIENSIS
24-may-07	VISION AGRICOLA S.A. DE C.V.	1000	Kg	METOZELL 90 SP	20	g	ZELL CHEMIE INTERNACIONAL	ESPAÑA	29,950.00	METOMIL

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)



**Tabla No. 30. Tabla de importaciones de fungicidas.**

Fecha	Consignatario	Cantidad	UM	Nombre Comercial	Presentación	Unid	Exportador	Origen	Valor CIF \$	Ingrediente Activo
21-ago-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	800	Kg	KUMULUS 80 WG	1	Kg	BASF DE COSTA RICA S.A.	ALEMANIA	1,930.28	AZUFRE
23-mar-07	AGRINTER S.A. DE C.V.	2300	Kg	KUMULUS 80 WG	1	Kg	BASF DE COSTA RICA S.A.	ALEMANIA	5,575.00	AZUFRE
26-ee-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	25	Kg	FOSETIL-AL 80 WP	50	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	ESPAÑA	1,025.00	FOSETIL AL
08-feb-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	120	Kg	KOP HIDROXIDE 50 WP	400	g	4-AGRO S.A.	USA	741.00	HIDROXIDO DE COBRE
21-jun-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	120	Kg	KOP HIDROXIDE 50 WP	400	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	756.01	HIDROXIDO DE COBRE
26-ee-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	120	Kg	KOP HIDROXIDE 50 WP	400	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	756.00	HIDROXIDO DE COBRE
08-nov-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	250	Kg	MILOR 72 WP	500	g	4-AGRO, S.A.	CHINA	2,750.01	MANCOZEB+ METALAXIL
26-ee-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	50	Kg	MILOR 72 WP	50	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	1,020.00	MANCOZEB+ METALAXIL
21-jun-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	250	Kg	MILOR 72 WP	500	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	2,750.00	MANCOZEB+ METALAXIL
26-ee-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	250	Kg	MILOR 72 WP	500	g	TIKAL AGROSOLUTIONS	CHINA	2,750.00	MANCOZEB+ METALAXIL
08-nov-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	36	L	ALFAN 45 EC	1	L	4-AGRO, S.A.	HOLANDA	972.00	PROCLORAZ
26-ee-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	96	L	LUXAZIM 50 SC	500	ml	TIKAL AGROSOLUTIONS	HOLANDA	729.60	CARBENDAZIN
26-ee-07	AGROCOM, S.A. DE C.V.	204	L	LUXAZIM 50 SC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	HOLANDA	1,152.60	CARBENDAZIN
06-jun-07	AGROQUIMICA INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	500	Kg	POLYRAM 80 WG	1	Kg	BASF DE COSTA RICA S.A.	ALEMANIA	3,218.48	
02-oct-07	AGROQUIMICA INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	624	L	DITHANE 43 SC	1	L	DOW AGROSCIENCES	COLOMBIA	2,059.20	MANCOZEB
01-mar-07	AGROQUIMICAS INDUSTRIALES S.A. DE C.V. (AINSA)	72	L	PHYTON24 SC	100	ml	MARKETING ARM	USA	2,332.11	SULFATO DE COBRE
01-mar-07	AGROQUIMICAS INDUSTRIALES S.A. DE C.V. (AINSA)	90	L	PHYTON24 SC	250	ml	MARKETING ARM	USA	2,925.02	SULFATO DE COBRE

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

01-mar-07	AGROQUIMICAS INDUSTRIALES S.A.DE C.V. (AINSA)	204	L	PHYTON24 SC	1	L	MARKETING ARM	USA	5,819.21	SULFATO DE COBRE
16-oct-07	AGROQUIMICAS INDUSTRIALES S.A.DE C.V. (AINSA)	408	L	PHYTON24 SC	1	L	MARKETING ARM	USA	11,325.44	SULFATO DE COBRE
22-nov-07	ANGEL WILFREDO DUEÑAS CUESTAS	72	Kg	SERENADE 10 WP	500	g	INMAISA	MEXICO	2,832.00	BACILLUS SUBTILIS
21-abr-07	AVENCOR S.A. DE C.V.	10	Kg	BENOMIL DAF 50 WP	100	g	AGROCOSTA, S.A	CHINA	87.85	BENOMIL
19-sep-07	AVENCOR S.A. DE C.V.	50	Kg	BENOMIL DAF 50 WP	100	g	AGROCOSTA, S.A	CHINA	438.43	BENOMIL
19-sep-07	AVENCOR S.A. DE C.V.	180	Kg	BENOMIL DAF 50 WP	1	Kg	AGROCOSTA, S.A	CHINA	1,162.19	BENOMIL
21-abr-07	AVENCOR S.A. DE C.V.	300	Kg	BENOMIL DAF 50 WP	1	Kg	AGROCOSTA, S.A	CHINA	2,188.65	BENOMIL
21-abr-07	AVENCOR S.A. DE C.V.	204	L	CROTONOX 50 SC	1	L	AGROCOSTA, S.A	CHINA	895.58	
29-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	75	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	1,425.00	FOSETIL AL
08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	75	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	1,425.00	FOSETIL AL
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	105	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	1,995.00	FOSETIL AL
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	105	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	1,995.00	FOSETIL AL
16-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	105	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	1,995.00	FOSETIL AL
10-dic-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	105	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	1,995.00	FOSETIL AL
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	150	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	2,850.00	FOSETIL AL
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	150	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	2,850.00	FOSETIL AL
28-sep-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	255	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	4,845.00	FOSETIL AL
07-sep-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	285	Kg	ALIETTE 80 WG	500	g	BAYER, S.A	USA	5,415.00	FOSETIL AL

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

14-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	15000	Kg	CUPRAVIT VERDE 50 WP	1	Kg	SALDECO	PERU	59,850.00	OXICLORURO DE COBRE
13-jul-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	15000	Kg	CUPRAVIT VERDE 50 WP	1	Kg	SALDECO	PERU	67950	OXICLORURO DE COBRE
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	14.4	Kg	FLINT 50 WG	100	g	BAYER, S.A.	ALEMANIA	2,102.40	TRIFLOXYSTROBIN
14-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	100	Kg	OCTAVE 50 WP	1	Kg	BAYER, S.A.	COLOMBIA	3,240.00	PROCLORAZ
20-jul-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	200	Kg	OCTAVE 50 WP	1	Kg	BAYER, S.A.	COLOMBIA	6480	PROCLORAZ
16-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	100	Kg	ROVRAL 50 WP	1	Kg	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,450.00	IPRODIONA
21-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	150	Kg	ROVRAL 50 WP	1	Kg	BAYER, S.A.	COLOMBIA	3,675.00	IPRODIONA
29-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	100	Kg	ROVRAL 50 WP	1	Kg	BAYER, S.A.	USA	2,450.00	IPRODIONA
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	16	Kg	SERENO 80 WG	40	g	BAYER, S.A.	FRANCIA	560.00	FENAMIDONA+MANCOZ EB
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	24	Kg	SERENO 80 WG	40	g	BAYER, S.A.	FRANCIA	840.00	FENAMIDONA+MANCOZ EB
07-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	32	Kg	SERENO 80 WG	40	g	BAYER, S.A.	FRANCIA	1,120.00	FENAMIDONA+MANCOZ EB
28-sep-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	64	Kg	SERENO 80 WG	40	g	BAYER, S.A.	FRANCIA	2,240.00	FENAMIDONA+MANCOZ EB
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	120	Kg	SERENO 80 WG	500	g	BAYER, S.A.	FRANCIA	3,720.00	FENAMIDONA+MANCOZ EB
23-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	1.98	Kg	VERITA 71 WG	60	g	BAYER, S.A.	FRANCIA	38.35	FENAMIDONA+FOSETIL AL
23-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	8	L	CONSENTO 45 SC	1	L	BAYER, S.A.	ALEMANIA	134.18	FENAMIDONA+PROPAM OCARB
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	60	L	DEROSAL 50 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	876.00	CARBENDAZIN
19-jun-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	150	L	DEROSAL 50 SC	250	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,490.00	CARBENDAZIN
09-nov-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	192	L	DEROSAL 50 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,803.20	CARBENDAZIN
17-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	408	L	DEROSAL 50 SC	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	5,956.80	CARBENDAZIN

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	500	L	DEROSAL 50 SC	250	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	8,300.00	CARBENDAZIN
07-sep-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	500	L	DEROSAL 50 SC	250	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	8,300.00	CARBENDAZIN
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	30	L	PREVICUR 72 SL	250	ml	BAYER, S.A.	ALEMANIA	984.00	PROPAMOCARB
06-feb-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	144	L	PREVICUR 72 SL	1	L	BAYER, S.A.	ALEMANIA	3,384.00	PROPAMOCARB
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	30	L	PREVICUR 72 SL	250	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	984.00	PROPAMOCARB
19-ene-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	80	L	PREVICUR 72 SL	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	1,410.00	PROPAMOCARB
27-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	75	L	PREVICUR 72 SL	250	ml	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,460.00	PROPAMOCARB
09-mar-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	108	L	PREVICUR 72 SL	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,538.00	PROPAMOCARB
08-may-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	288	L	PREVICUR 72 SL	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	6,768.00	PROPAMOCARB
13-abr-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	108	L	PREVICUR 72 SL	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,538.00	PROPAMOCARB
07-ago-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	108	L	PREVICUR 72 SL	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,538.00	PROPAMOCARB
07-sep-07	BAYER S.A. (DIV. BAYER CROPSCIENCE)	108	L	PREVICUR 72 SL	1	L	BAYER, S.A.	COLOMBIA	2,538.00	PROPAMOCARB
02-feb-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	9	L	LYNX 6.6 SL	250	ml	MARKETING ARM	USA	300.65	
18-jun-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	13.5	L	LYNX 6.6 SL	250	ml	MARKETING ARM	USA	454.29	
19-mar-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	18	L	LYNX 6.6 SL	250	ml	MARKETING ARM	USA	599.63	
12-mar-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	18.75	L	LYNX 6.6 SL	250	ml	MARKETING ARM	USA	599.16	
18-jun-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	36	L	LYNX 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	1,034.86	
07-sep-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	48	L	LYNX 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	1,374.55	
28-ago-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	50	L	LYNX 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	1,480.89	

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

27-jul-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	80	L	LYNK 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	1691.4	
12-mar-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	72	L	LYNK 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	2,047.32	
19-mar-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	72	L	LYNK 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	2,048.91	
10-jul-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	72	L	LYNK 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	2083.73	
03-ene-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	84	L	LYNK 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	2,385.63	COMPOSICION+ CONCE NTRACION
11-oct-07	BIO-ORGANICOS S.A. DE C.V.	144	L	LYNK 6.6 SL	1	L	MARKETING ARM	USA	4,177.39	SULFATO DE COBRE
10-jul-07	COAGRO S.A. DE C.V.	504	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	20830.32	CIPROCONAZOL
26-jul-07	COAGRO S.A. DE C.V.	504	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	20830.32	CIPROCONAZOL
25-ene-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	10	Kg	AGRI-MYCIN 16.5 WP	1	Kg	PFIZER, S.A.	MEXICO	287.00	EST REPTOMICINA+OXIT ETRACICLINA
26-feb-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	50	Kg	AGRI-MYCIN 16.5 WP	250	g	PFIZER, S.A.	MEXICO	1,700.00	EST REPTOMICINA+OXIT ETRACICLINA
26-feb-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	50	Kg	AGRI-MYCIN 16.5 WP	1	Kg	PFIZER, S.A.	MEXICO	1,335.00	EST REPTOMICINA+OXIT ETRACICLINA
25-ene-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	80	Kg	AGRI-MYCIN 16.5 WP	250	g	PFIZER, S.A.	MEXICO	2,720.00	EST REPTOMICINA+OXIT ETRACICLINA
24-abr-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	432	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA	COLOMBIA	17,854.56	CIPROCONAZOL
22-feb-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	504	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA	COLOMBIA	20,830.32	CIPROCONAZOL
29-maj-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	504	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	20,830.32	CIPROCONAZOL
11-ene-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	504	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	20,830.32	CIPROCONAZOL
18-ene-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	504	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	20,830.32	CIPROCONAZOL
07-dic-07	COMERCIAL AGROPECUARIA	504	L	ALTO 10 SL	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	20,830.32	CIPROCONAZOL
22-ago-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	102	L	ACROBAT CT 60 SC	250	ml	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	2,745.76	CLOROTALONILO+DIME TOMORF

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

04-dic-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	102	L	ACROBAT CT 60 SC	250	ml	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	2,745.73	CLOROTALONILO+DIME TOMORF
04-dic-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	112	L	ACROBAT CT 60 SC	700	ml	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	2,838.43	CLOROTALONILO+DIME TOMORF
06-jun-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	210	L	ACROBAT CT 60 SC	700	ml	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	5,489.09	CLOROTALONILO+DIME TOMORF
22-ago-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	308	L	ACROBAT CT 60 SC	700	ml	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	7,805.79	CLOROTALONILO+DIME TOMORF
22-ago-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	300	L	OPUS 12.5 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	9,334.43	EPOXICONAZOL
02-jul-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	910	L	OPUS 12.5 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	28414	EPOXICONAZOL
30-mar-07	DIAGRI S.A. DE C.V.	2000	L	RODAZIM 50 SC	1	L	AGROCHEMICAL CO., LTD.	CHINA	8,400.00	CARBENDAZIN
11-abr-07	DAVETSA DE C.V.	2500	Kg	MANCOZEB 80 WP	1	Kg	ZELL CHEMIE INTERNACIONAL	ESPAÑA	7,275.00	MANCOZEB
05-jul-07	DIVISION SEMILLAS CRISTIANI BURKARD	1703.25	L	CAPTAN	50	Gal	BAYER, S.A.	USA	17864.57	CAPTAN
04-ee-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	705	Kg	CURZATE M 72 WP	500	g	DUWEST INC.	COLOMBIA	9,390.60	CIMOXANIL+MANCOZEB
07-mar-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	1200	Kg	CURZATE M 72 WP	500	g	DUWEST INC.	COLOMBIA	15,216.00	CIMOXANIL+MANCOZEB
24-oct-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	2010	Kg	CURZATE M 72 WP	500	g	DUWEST INC.	COLOMBIA	26,089.80	CIMOXANIL+MANCOZEB
03-ee-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	104	Kg	EQUATION PRO 52.5 WG	200	g	DUWEST INC.	FRANCIA	8,172.40	CYMOXANIL+FAMOXADONA
20-abr-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	1612.8	Kg	KOCIDE 35 WG	900	g	DUWEST INC.	USA	8,942.08	HIDROXIDO DE COBRE
31-oct-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	744	Kg	MANZATE 80 WP	1	Kg	DUWEST INC.	COLOMBIA	2,544.48	MANCOZEB
27-jul-07	DUWEST EL SALVADOR S.A.	792	Kg	MANZATE 80 WP	1	Kg	DUWEST INC.	COLOMBIA	3120.48	MANCOZEB
18-ene-07	EL SURCO S.A. DE C.V.	500	L	BELAPLUS	1	L	INTRAKAM, S.A. DE C.V.	MEXICO	4,582.84	COMPOSICION+ CONCENTRACION
11-ene-07	EL SURCO S.A. DE C.V.	300	L	FLOXEX 40 SC	1	L	BIOQUIMICO MEXICANO, S.A.	MEXICO	854.54	MANCOZEB

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

11-abr-07	EL SURCO S.A. DE C.V.	312	L	FLONEX 40 SC	1	L	BIOQUIMICO MEXICANO, S.A.	MEXICO	924.68	MANCOZEB
22-may-07	EL SURCO S.A. DE C.V.	960	L	FLONEX 40 SC	1	L	BIOQUIMICO MEXICANO, S.A.	MEXICO	2,847.49	MANCOZEB
10-abr-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	48	L	CRIZEB 50 SC	1	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	220.14	CARBENDAZIN
08-feb-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	60	L	CRIZEB 50 SC	1	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	373.87	CARBENDAZIN
08-feb-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	70	L	CRIZEB 50 SC	10	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	372.88	CARBENDAZIN
10-abr-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	100	L	CRIZEB 50 SC	10	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	442.53	CARBENDAZIN
27-jul-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	144	L	CRIZEB 50 SC	1	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	776.77	CARBENDAZIN
30-oct-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	204	L	CRIZEB 50 SC	1	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	1,090.70	CARBENDAZIN
30-oct-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	120	L	KAL-SIL 72 SC	1	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	964.46	CLOTALONILO
08-feb-07	INVERSIONES MAPA S.A. DE C.V.	180	L	KAL-SIL 72 SC	1	L	AGROTICO, S.A.	BELGICA	1,447.23	CLOTALONILO
15-oct-07	PROAGRO	50	Kg	AMISTAR 50 WG	100	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	6,567.00	AZOXISTROBINA
23-nov-07	PROAGRO	50.4	Kg	AMISTAR 50 WG	10	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	6,884.14	AZOXISTROBINA
31-may-07	PROAGRO	100	Kg	AMISTAR 50 WG	100	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	13,134.00	AZOXISTROBINA
31-jul-07	PROAGRO	150	Kg	AMISTAR 50 WG	100	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	19701	AZOXISTROBINA
31-may-07	PROAGRO	249.6	Kg	AMISTAR 50 WG	10	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	34,092.88	AZOXISTROBINA
31-jul-07	PROAGRO	249.6	Kg	AMISTAR 50 WG	10	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	34092.88	AZOXISTROBINA
20-jun-07	PROAGRO	1008	L	BRAVO 50 SC	500	ml	SYNGENTA	USA	9,011.52	CLOTALONILO
07-ee-p-07	PROAGRO	1500	L	BRAVO 50 SC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	12,615.00	CLOTALONILO
07-ee-p-07	PROAGRO	1500	L	BRAVO 50 SC	500	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	13,410.00	CLOTALONILO

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

20-jun-07	PROAGRO	72	L	MERTECT 50 SC	100	ml	SYNGENTA	COLOMBIA	3,910.32	
13-nov-07	PROAGRO	1280	L	ONIX 25 SC	1	L	INTERNACIONALES CA	VENEZUELA	15,449.21	CARBENDAZIN+PROPICONAZOL
07-esp-07	PROAGRO	120	L	SCORE 25 EC	100	ml	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	5,400.00	DIFENOCONAZOL
07-esp-07	PROAGRO	72	L	SCORE 25 EC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	3,040.58	DIFENOCONAZOL
31-may-07	PROAGRO	120	L	SCORE 25 EC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	5,067.60	DIFENOCONAZOL
27-jun-07	PROTEC, S.A. DE C.V.	1080	L	KASUMIN 2 SL	1	L	MITSUBI & CO. (USA) INC	JAPON	7,580.00	KASUGAMICIN
21-mar-07	SAGRISA, S.A. DE C.V.	1500	L	ROYZELL 25 EC	1	L	ZELL CHEMIE INTERNACIONAL	ESPAÑA	25,850.00	TRIADIMENOL
26-esp-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	250	Kg	KOP HIDROXIDE 50 WP	10	Kg	TIKAL AGROSOLUTIONS	USA	1,337.50	HIDROXIDO DE COBRE
08-feb-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	60	L	LUXAZIM 50 SC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	HOLANDA	398.39	CARBENDAZIN
17-abr-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	204	L	LUXAZIM 50 SC	1	L	TIKAL AGROSOLUTIONS	HOLANDA	1,354.57	CARBENDAZIN
20-ago-07	SALVADOREÑO S.A. DE C.V.	300	L	TEBUTRIANOL 30 EC	1	L	ZELL CHEMIE INTERNACIONAL	ESPAÑA	8,250.00	TEBUCONAZOL+TRIADIMENOL
13-jun-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	80	L	FOLPAN 48 SC	1	L	AGRIAVANCES	ISRAEL	788.81	FOLPET
10-esp-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	80	L	FOLPAN 48 SC	1	L	AGRIAVANCES	ISRAEL	771.41	FOLPET
08-may-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	100	L	FOLPAN 48 SC	1	L	AGRIAVANCES	ISRAEL	956.13	FOLPET
22-feb-07	TECNONUTRIENTES S.A. DE C.V.	140	L	FOLPAN 48 SC	1	L	AGRIAVANCES	ISRAEL	1,334.07	FOLPET
22-jun-07	TECUNSAL S.A. DE C.V.	300	Kg	ACROBAT MZ 69 WP	750	g	BASF DE COSTA RICA S.A.	COLOMBIA	7,016.00	DIMETOMORF+MANCOZEB
19-feb-07	TECUNSAL S.A. DE C.V.	48	Kg	BELLIS 38 WG	50	g	BASF	USA	4,487.52	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN
19-feb-07	TECUNSAL S.A. DE C.V.	48	Kg	BELLIS 38 WG	200	g	BASF	USA	4,138.04	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN
13-ago-07	TECUNSAL S.A. DE C.V.	50.4	Kg	BELLIS 38 WG	0.2	Kg	BASF DE COSTA RICA S.A.	USA	4,097.97	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)



“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

13-ago-07	TECUNSA S.A DE C.V.	52.8	Kg	BELLIS 38 WG	0.05	Kg	BASF DE COSTA RICA S.A.	USA	4,634.93	BOSCALID+PYRACLOST ROBIN
13-feb-07	TECUNSA S.A DE C.V.	96	Kg	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	50	g	SYNGENTA	COLOMBIA	1,979.52	MANCOZEB+METALAXIL-M
10-ago-07	TECUNSA S.A DE C.V.	202.5	Kg	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	750	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	3,076.98	MANCOZEB+METALAXIL-M
29-nov-07	TECUNSA S.A DE C.V.	405	Kg	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	750	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	6,151.95	MANCOZEB+METALAXIL-M
29-nov-07	TECUNSA S.A DE C.V.	150	Kg	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	1	Kg	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	1,896.00	MANCOZEB+METALAXIL-M
04-jun-07	TECUNSA S.A DE C.V.	152	Kg	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	50	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	3,131.20	MANCOZEB+METALAXIL-M
04-jun-07	TECUNSA S.A DE C.V.	352.5	Kg	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	750	g	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	SUIZA	5,354.48	MANCOZEB+METALAXIL-M
13-feb-07	TECUNSA S.A DE C.V.	300	L	DACONIL 50 SC	1	L	SYNGENTA	COLOMBIA	2,523.00	CLOROTALONILO
28-ene-07	TECUNSA S.A DE C.V.	408	L	DACONIL 50 SC	1	L	SYNGENTA	USA	3,431.28	CLOROTALONILO
20-jun-07	TECUNSA S.A DE C.V.	300	L	DACONIL 50 SC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	USA	2,523.00	CLOROTALONILO
22-jun-07	TECUNSA S.A DE C.V.	300	L	DUETT 25 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	9,169.00	CARBENDAZIN+EPOXIC ONAZOL
13-ago-07	TECUNSA S.A DE C.V.	800	L	DUETT 25 SC	1	L	BASF DE COSTA RICA S.A.	BRASIL	24,449.89	CARBENDAZIN+EPOXIC ONAZOL
30-jul-07	TECUNSA S.A DE C.V.	156	L	FOLIO GOLD 44 SC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	2726.88	CLOROTALONILO+MET ALAXIL-M
17-abr-07	TECUNSA S.A DE C.V.	180	L	FOLIO GOLD 44 SC	1	L	SYNGENTA AGRO ALPHA, S.A.	COLOMBIA	3,146.40	CLOROTALONILO+MET ALAXIL-M
20-mar-07	UNIFERSA-DISAGRO, S.A. DE C.V.	61.6	Kg	MANCOZEB 80 WP	400	g	DEQUIGUA, S.A.	INDIA	195.95	MANCOZEB
14-nov-07	UNIFERSA-DISAGRO, S.A. DE C.V.	800	Kg	MANCOZEB 80 WP	800	g	QUILUBRISA	INDIA	2,287.45	MANCOZEB
14-nov-07	UNIFERSA-DISAGRO, S.A. DE C.V.	375	Kg	ZIRAM GRANUFLO 76 WG	750	g	QUILUBRISA	BELGICA	1,487.35	ZIRAM
22-feb-07	VILLAVAR	9600	Kg	MANCOZEB 80 WP	800	g	BIESTERFELD	CHINA	21,800.00	MANCOZEB
12-abr-07	VILLAVAR II	80	Kg	CAPTAN 50 WP	400	g	PROMOAGRO	USA	570.00	CAPTAN

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

12-abr-07	VILLAVAR II	240	Kg	CAPTAN 50 WP	800	g	PROMOAGRO	USA	1,650.00	CAPTAN
30-ene-07	VILLAVAR II	40	Kg	CAPTAN 50 WP	400	g	PROMOAGRO, GUATEMALA	USA	285.00	CAPTAN
12-abr-07	VILLAVAR MATRIZ(20010884)	5000	Kg	SULCOX 50 WP	25	Kg	BIESTERFELD	PERU	23,750.00	OXICLORURO DE COBRE

Fuente: Asociación de Proveedores Agrícolas (APA)

## b) AGROQUÍMICOS RESTRINGIDOS Y PROHIBIDOS EN C. A.

Tabla No. 31. Lista de agroquímicos prohibidos en el salvador.

GENÉRICO	DECRETO	FECHA	CONDICIÓN
1,2-DIBROMOETANO	524	30/11/95	PROHIBIDO
ACIDO 2,4,5-TRICLOROFENOXIACÉTICO (2,4,5-T)	524	30/11/95	PROHIBIDO
<b>ALDICARB</b>	<b>ACUERDO 18</b>	<b>29/01/04</b>	<b>RESTRINGIDO</b>
ALDRIN	524	30/11/95	PROHIBIDO
ARSENICALES	524	30/11/95	PROHIBIDO
CANFENO CLORADO	524	30/11/95	PROHIBIDO
CAPTAFOL	524	30/11/95	PROHIBIDO
<b>CARBOFURAN</b>	<b>ACUERDO 18</b>	<b>29/01/04</b>	<b>RESTRINGIDO</b>
CIANURO DE SODIO	524	30/11/95	PROHIBIDO
CLORDANO	524	30/11/95	PROHIBIDO
CLORDECON	524	30/11/95	PROHIBIDO
CLOROBENCILATO	524	30/11/95	PROHIBIDO
CLOROFLUOROCARBONOS	524	30/11/95	PROHIBIDO
COMPUESTOS A BASE DE MERCURIO	524	30/11/95	PROHIBIDO
DAMINOZIDE	524	30/11/95	PROHIBIDO
DDT	524	30/11/95	PROHIBIDO
DIBROMOCLOROPROPANO (DBCP)	524	30/11/95	PROHIBIDO
DIBROMURO DE ETILENO (EDB)	524	30/11/95	PROHIBIDO
DIELDRIN	524	30/11/95	PROHIBIDO
<b>DIMETOATO</b>	<b>ACUERDO 18</b>	<b>29/01/04</b>	<b>RESTRINGIDO</b>
DINOSEB Y SALES DE DINOSEB	524	30/11/95	PROHIBIDO
DODECACLORO	524	30/11/95	PROHIBIDO
<b>ENDOSULFAN</b>	<b>ACUERDO 18</b>	<b>29/01/04</b>	<b>RESTRINGIDO</b>
ENDRIN	524	30/11/95	PROHIBIDO
<b>ETIL PARATION</b>	<b>524</b>	<b>30/11/95</b>	<b>PROHIBIDO</b>
<b>ETOPROFOS</b>	<b>ACUERDO 18</b>	<b>29/01/04</b>	<b>RESTRINGIDO</b>
FLUORACETATO DE SODIO	524	30/11/95	PROHIBIDO
FLUOROACETAMIDA	524	30/11/95	PROHIBIDO
FORATO	ACUERDO 18	29/01/04	RESTRINGIDO
FOSFAMIDON	524	30/11/95	PROHIBIDO
FOSFURO DE ALUMINIO	ACUERDO 18	29/01/04	RESTRINGIDO
HCH	524	30/11/95	PROHIBIDO
HEPTACLORO	524	30/11/95	PROHIBIDO
LEPTOFOS	524	30/11/95	PROHIBIDO
LINDANO	524	30/11/95	PROHIBIDO
<b>METAMIDOFOS</b>	<b>ACUERDO 18</b>	<b>29/01/04</b>	<b>RESTRINGIDO</b>
<b>METIL PARATION</b>	<b>ACUERDO 18</b>	<b>29/01/04</b>	<b>RESTRINGIDO</b>
METOMILO	ACUERDO 18	29/01/04	RESTRINGIDO
MONOCROTOFOS	524	30/11/95	PROHIBIDO
PARAQUAT	ACUERDO 18	29/01/04	RESTRINGIDO
PENTACLOROFENOL	524	30/11/95	PROHIBIDO
QUINTOCENO	524	30/11/95	PROHIBIDO
TERBUFOS	ACUERDO 18	29/01/04	RESTRINGIDO
TOXAFENO	524	30/11/95	PROHIBIDO

Fuente: Departamento de Registro de Insumos Agrícolas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador.

### Anexo 6 Especificaciones de cuarto frío

#### Especificaciones Técnicas de cuarto frío

<b>Modelo</b>	ROLL 1400
<b>Anchura</b>	2700 mm
<b>Profundidad</b>	2300 mm
<b>Altura</b>	2200 mm
<b>Anchura</b>	2505 mm
<b>Profundidad</b>	2100 mm
<b>Altura</b>	1895 mm
<b>Capacidad de Almacenamiento</b>	3.5 Ton
<b>Coef.K</b>	0,31 W/M <sup>2</sup> x°C

<b>Motor</b>	KOPERLAND KALA-0150 - TAC 200
<b>Condensador</b>	DE TRES VENTILADORES
<b>RLA</b>	5.4
<b>LRA</b>	35.5
<b>FASES:</b>	3
<b>VOLT:</b>	220
<b>HERTZ:</b>	60

**Costo de Cuarto Frío: \$13,000.00**

**Costo mensual:**

**Refrigerantes:**

<b>Refrigerante a utilizar</b>	R-407c
<b>Costo de Refrigerante</b>	\$11.39/kg

**En promedio se utiliza 5 kg. De refrigerante mensualmente ocasionando un costo de \$56.95**

Costos por Refrigeración de MP:


<b>Refrigerante</b>	\$56.95
<b>Depreciación mensual de cuarto frio</b>	\$184.17
<b>Costo de Energía eléctrica</b>	\$50.00
<b>Mantenimiento</b>	\$25.00
<b>Total</b>	\$316.12

Nota: Todos los costos son mensuales

Por lo tanto es de notar que los costos del almacenamiento de la materia prima por medio del uso de esta técnica son altos.

## Anexos 7. COTIZACIONES DE MAQUINARIA DE PRODUCCION

<b>EMPRESA:</b>	 <b>FAO CORPORATE DOCUMENT REPOSITORY</b> Title: <a href="#">Catalogue of small-scale food processing equipment...</a>	
<b>PAIS:</b>		

Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
1	<p><b>DESCASCARADOR</b>                      Capacidad: 100 kg/hr                      Dimensiones: 1.2x0.5x1.35    Type of machine                      Caster Oil Seed Decortivating Machine                      Commercial name: Caster seed Sheller                      Local content by cost %: 100                      Power source: Electric 1.0 HP. 220 V.                      Weight (kg): 80                      Efficiency (%): 90</p> <p>Manufacturer: Agricultural Engineering Department                      Kampaensaeng Campus, Kasetsart University                      Nakorn Pathom 73000</p>	\$1,667.00	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$1,667.00</b>	

<b>DIRECCION:</b>

Fuente: <http://www.fao.org/docrep/X5424E/x5424e1m.htm>

<b>EMPRESA:</b>	Riegos Tecnicos y Motores
<b>PAIS:</b>	HONDURAS



Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
1	<p align="center"><b>DESPULPADORA</b>                      Despulpadora de Cafe de 3 chorros con motor JF168.                      Capacidad: 1200 kg/hr                      Dimensiones: 0.40x0.51x0.71</p>	\$1,045.00	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$1,045.00</b>	

<p><b>DIRECCION:</b>                      RIEGOS TECNICOS Y MOTORES S. de R. L.                      Apdo. Postal 999, San Pedro Sula, Honduras, C. A.                      Tel. (504) 552 1688, 552 1832, 553 0878, 553 1157                      Fax: (504) 553 2941                      Gerencia@rietec.com</p>
---

Fuente: <http://rietec.com/getProducto.php?id=253>

<b>EMPRESA:</b>	MAQUINAS PEREYRA
<b>PAIS:</b>	ARGENTINA



Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
1	<p><b>ELEVADOR</b>                      Capacidad: 2000 kg/hr                      Dimensiones: 0.45x(4.5 largox 2.25 alto)                      Equipado con motor eléctrico 3/4 HP. Sistema de funcionamiento A tornillo Sin Fin</p>	\$2,000.00	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$2,000.00</b>	

<b>DIRECCION:</b>
<p>José León Pagano 2663 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires                      Av. Sgto. Cabral 125 - Norberto de la Riestra - Provincia de Buenos Aires                      Argentina                      Te: 011-5353-9458 (líneas rotativas) Te: 02343-440350/721/788</p>

Fuente: [http://www.maquinaspereyra.com.ar/Loyto/sinfines\\_elevadores\\_loyto2.htm](http://www.maquinaspereyra.com.ar/Loyto/sinfines_elevadores_loyto2.htm)

<b>EMPRESA:</b>	MAQUINARIAS MEKSA
<b>PAIS:</b>	PERU




Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
1	<p><b>LAVADORA DE FRUTO</b>                      Capacidad: 1200 kg                      Dimensiones: 1.00x1.20x1                      Revoluciones/min: 650</p> <p>Velocidad</p>	\$4,000.00	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$4,000.00</b>	

<b>DIRECCION:</b>
MEKSA © 2006-2009 Todos los derechos reservados Villa Rica, Oxapampa, Pasco - PERU ( Fundo Anja, Sector Yezú ) Para mayor información acerca de Maquinas de Cafe del Peru por favor llamar al : 995400191 ó al 995347054 RPM: #214946 - #390520

Fuente: <http://www.maquinariasmeksa.com/cafe-del-peru-maquinarias-de-calidad.html>

<b>EMPRESA:</b>	TALLERES SALO  <b>TALLERES SALO, S.L.</b>	
<b>PAIS:</b>	ESPAÑA	

Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
1	<b>LAVADORA DE SEMILLA</b> Capacidad: 800 Kg/h Dimensiones: 1x1x0.85	\$1,256.00	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$1,256.00</b>	

<b>DIRECCION:</b>
Por correo postal a: Apdo. Correos, 229 . 43870-Amposta Por teléfono al 977 717712 Por fax al 977 717724

Fuente: [www.talleressalo.com/img/IMG%202002%20R.jpg](http://www.talleressalo.com/img/IMG%202002%20R.jpg)



<b>EMPRESA:</b>	VANGUARDIA Y ESTRATEGIA COMERCIAL
<b>PAIS:</b>	MEXICO



Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
1	<p><b>MEZCLADORA</b>                      Capacidad: 480 kg/hr                      Dimensiones: 0.600x0.450x0.600</p>	\$9,900.00	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$9,900.00</b>	

<b>DIRECCION:</b>
Calle Eduardo Villada No. 50 Col. Granjas Valle de Guadalupe Ecatepec, Estado de México Teléfono: (55) 5830-4244, (55) 5025-4774 Telefax: (55) 5830-1093 Lada sin costo 01-800-714-3149

Fuente: <http://www.molinosmezcladoras.com/mezcladoras.html>

<b>EMPRESA:</b>	GLOBAL EXTENT
<b>PAIS:</b>	ARGENTINA



Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
1	<p align="center"><b>PRENSA</b>                      Modelo GX-100 / GX-10 / GX-95                       Capacidad: 200 Kg/hr                      Dimensiones: 1.6x0.7x13.50</p>	\$7,850.00	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$7,850.00</b>	

<b>DIRECCION:</b>
Tel: 011- 4788-5468 // Fax: 011-4781-6127 // Cel: 011-155-600-3699-011-156-368-7382 // E-Mail: info@gx.com.ar

Fuente: <http://www.gx.com.ar/>

<b>EMPRESA:</b>	MAQUINARIAS IBARROLA
<b>PAIS:</b>	ARGENTINA



Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
2	<p><b>SILO (SECADOR)</b>                      Capacidad: 300 kg/h (2.8 ton C/U)                      Dimensiones: 1.85M dx2.00M alt.</p>	\$1,758.31	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$3,516.62</b>	

<p><b>DIRECCION:</b>                      Telefónicamente:                      De 8 a 12 y de 15.30 a 22.00                      02392-15-612545 o 011-15-61955074                      Fax: 02394-480212                      Personalmente en Acceso Ruta 85 s/n (6339) Salliqueló, Provincia de Bs. As.</p>
---

Fuente: <http://www.maquinariasibarrola.com.ar/maquinas-nuevas-varios.php?tipo=47>

EMPRESA:	CASALS
PAIS:	



Cantidad	Descripción	Precio (\$)	
2	<p><b>VENTILADOR (SECADOR)</b>                      Tipo: Centrifugo                      Capacidad:6150 m3/h                      Dimensiones:</p>	\$1,185.66	
<b>TOTAL sin IVA</b>		<b>\$2,371.32</b>	

DIRECCION:
<p>E-mail E-mail nacional: vcomercial@casals.tv E-mail export: ventilacion@casals.tv                      Tel (+34) 972 72 01 50 Fax (+34) 972 72 10 53                      web www.fans.casals.tv</p>

Fuente: [http://www.casals.tv/ventilacion\\_sat/catalogo/pdfar/CAST/mediana.pdf](http://www.casals.tv/ventilacion_sat/catalogo/pdfar/CAST/mediana.pdf)

## Anexo 8. COTIZACIONES DE OBRA CIVIL

**VM**  
**ESTRUCTURAS METALICAS E**  
**INSTALACIONES PARA INTERIORES**  
 Tel: 7745-7010

Fecha oferta: 25/2/09

Descripción de la Oferta	Costo Unitario	Cantidad	SUMA
<b>Estructura metálica</b>			
Columnas, 4Φ 3" y incluye pintura anticorrosivo (ML)	\$25.00	89	\$2,225.00
Vigas - Polín C (ML)	\$2.73	242.82	\$662.90
Placas para columnas (40 x 40 cm) incluye 6 pernos (C/U)	\$15.00	89	\$1,335.00
<b>Cubierta</b>			
Lámina Zin Alum (m2)	\$9.50	455.76	\$4,329.72
Botaguas de lámina Zin Alum (ML)	\$3.00	66.51	\$199.53
Canal de lámina Zin Alum (ML)	\$12.00	43.36	\$520.32
<b>Puertas y ventanas</b>			
Puerta de Madera (C/U)	\$75.00	15	\$1,125.00
Portón de lámina de acero (C/U)	\$550.00	1	\$550.00
Ventana de Solaire(2 x 1 mt.) (C/U)	\$33.75	15	\$506.25
ventana Solaire para servicios sanitarios (0.3 x 0.6) (C/U)	\$21.00	3	\$63.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$11,516.72</b>

Precios incluye Materiales y Mano de Obra

Validez de la oferta: 60 días después de entrega de cotización

COSTOS no incluye IVA

F.   
 Sr. Victor Medrano  
 Cel 77457010  
 casa 25020158

**TRABAJOS DE FONTANERIA Y ALBAÑILERIA**

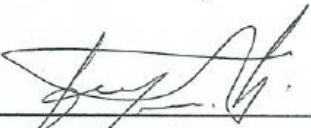
**"MORAN"**

Tel: 7813-2165

Descripción	Unidad	Costo Unitario (Mat.+Inst.)	Cantidad	Sub-Total
<b>Drenaje de Aguas Lluvias</b>				
Trazo y nivelación	ML	\$0.75	25.09	\$18.82
Excavación	m3	\$3.50	25.09	\$87.82
Bajada de aguas lluvias (PVC 4")	ML	\$9.25	26	\$240.50
<b>Instalaciones de Agua Potable</b>				
Acometida de agua potable	Suma Global	\$260.57	1	\$260.57
Tubería de PVC 1/2"	ML	\$2.20	52	\$114.40
Tubería de PVC 2"	ML	\$3.70	20	\$74.00
Valvula de 1/2"	C/U	\$4.90	10	\$49.00
Codo 90°	C/U	\$0.14	6	\$0.84
Yee tee	C/U	\$0.75	6	\$4.50
Grifos	C/U	\$6.25	4	\$25.00
Llave lavavo cromada	C/U	\$5.50	4	\$22.00
<b>Artefactos Sanitarios</b>				
accesorios)	C/U	\$33.90	4	\$135.60
Urinario	C/U	\$48.93	2	\$97.86
Inodoro (incluye tanque de agua)	C/U	\$52.90	4	\$211.60
Basurero	C/U	\$3.00	4	\$12.00
<b>Cajas</b>				
Canaleta de aguas lluvias	ML	\$10.50	25.09	\$263.45
Caja tragante	C/U	\$20.76	1	\$20.76
Caja para valvula	C/U	\$29.85	1	\$29.85
<b>TOTAL sin IVA</b>				<b>\$1,668.56</b>
<b>IVA 13%</b>				<b>\$216.91</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$1,885.47</b>

Fecha: 03-Marzo-2009

Validez de la oferta: 30 días

F.   
Sr. Tomas Moran

"Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM"

FREUND, S.A. DE C.V.

SUCURSAL : J.F.F.LA RABIDA

TELEFONO : 2276-3344 FAX : 2276-9268

EMAIL : rabida@freunds.com

C O T I Z A C I O N # 63132

Page: 1

Fecha : 02/Ene/2009

Hora : 10:47

NOMBRE CLIENTE : SR. FRANCISCO REYES

REGISTRO # 0

DIRECCION :

SUB-CTA :

CONDICIONES DE PAGO : Contado

Vendedor # : 5851

NOTAS :

\*\*\*\*\* PRECIOS INCLUYEN IVA \*\*\*\*\*

Codigo	Uni	Descripcion	Cantidad	Precio Cotizado	Total
1413111	C/U	TUBO PVC C/CAMPANA 315PSI 1/2p	1.00	2.20	2.20
735201	C/U	UNION PVC a 1/2p	1.00	0.09	.09
3101	C/U	CORDO PVC 90gdo a 1/2p	1.00	0.14	.14
11409102	C/U	LLAVE LAV CROM MANANTIAL 581446 INALG	1.00	5.50	5.50
2293225	C/U	LAVABO CHELSEA b BLANCO C/F	1.00	33.90	33.90
1803725	C/U	INODORO CORONET BLANCO C/A	1.00	52.90	52.90
1413211	C/U	TUBO PVC C/CAMPANA 250PSI a 3/4	1.00	2.85	2.85
9777611	mts	TUBO PVC C/CAMPANA 80PSI 4p	1.00	3.70	3.70
2366901	1/4	PEGAMENTO PVC TANGIT 950ML	1.00	20.95	20.95
4628002	C/U	LLAVE MANGUERA ECO a 1/2p GRIVAL 50206	1.00	3.20	3.20
10677501	C/U	VALVULA BOLA NIG c 1/2p IDEAL	1.00	4.90	4.90
1092102	C/U	DUCHA PLAST EDO PLASTINOVA	1.00	1.95	1.95

Dolares : 132.28

*Patricia Lopez*

Hecho Por

Autoriza

Precios validos solo en la fecha de la cotizacion y  
mientras duren existencias

isr\_cotiza\_final ventas7

\*\*\*\*\* FIN COTIZACION \*\*\*\*\*

**BOYAFIANGO**

CALLE A TOMACATEQUEQUE Y C. CIUDADELA DON BOSCO, SB  
TELEFONO: 2372-3377 FAX:

COTIZACION No. 0335

FECHA: 09/01/2007  
PARA: JOSE FRANCISCO REYES  
DIRECCION:  
TELEFONO: FAX:

ATENCIÓN:  
DE: DAVID ARNULFO CANJURA

ASUNTO: CONTADO PAGINA: 1

CODIGO	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
12204	POLIN 1/2" DE 3"	PZA	1.00	16.390	16.39
15466	TUBO ESTRUCTURAL CUADRADO 1"	PZA	1.00	15.251	15.25
7972	TELA CILON 9 x 72" COMERCIAL	YEA	1.00	9.900	9.90
7972	HIERRO REDONDO LISO DE 1/2"	PZA	1.00	9.490	9.49
88742	LAMINA ALUMINIO ZINC.3MTS 26.405M	PLG	1.00	19.990	19.99
38713	TORNILLO GOLD,HEX PUNTA BROCA 12X1" C/A	Z	1.00	6.048	6.05
8173	LAMINA HIERRO NEGRO 2X1M DE 1/4"	PLG	1.00	151.490	151.49

VALIDEZ DE LA OFERTA 0 DIAS	SUBTOTAL:	228.56
NOTA PRECIOS YA INCLUYEN IVA		0.00
	TOTAL (C)	228.56

  
 \_\_\_\_\_  
 DAVID ARNULFO CANJURA      AUTORIZADO      ACERTO  
 VENDEDOR



"Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM"

FREUND, S.A. DE C.V.

SUCURSAL : J.F.F.LA RABIDA

TELEFONO : 2276-3344 FAX : 2276-9268

EMAIL : rabida@freundsa.com

C O T I Z A C I O N # 63130

Page: 1

Fecha : 02/Ene/2009

Hora : 10:41

NOMBRE CLIENTE : FRANCISCO REYES

REGISTRO # 0

DIRECCION :

SUB-CTA :

CONDICIONES DE PAGO : Contado

Vendedor # : 13464

NOTAS : 488830

\*\*\*\*\* PRECIOS INCLUYEN IVA \*\*\*\*\*

Codigo	Uni	Descripcion	Cantidad	Precio Cotizado	Total
3619537	MTD	ALAMBRE THHN 10 (NEGRO)CORTE	1.00	0.72	.72
488830	C/U	CAJA RECTANGULAR LIVIANO 2X4 1/2X 3/4	1.00	0.42	.42
1544130	C/U	TONA DOBLE MARF MODUS PLUS 1211MAB	1.00	2.15	2.15
4030	C/U	CAJA CUADRADA DH 4 X 1/2 X 3/4	1.00	2.00	2.00
273030	C/U	ANTETAPA 4	1.00	0.95	.95
935430	C/U	CAJA OCTAGONAL LIVIANO 4P 1/2 X 3/4	1.00	0.42	.42
8458030	C/U	TONA HEMBRA TRIF EMP 50 AMP 240VAC 32	1.00	3.30	3.30
1553135	C/U	RECEPTACULO RAG S/CADENA 4 PLG YICIND	1.00	0.55	.55
1511730	C/U	CAJA TERMICA 2 CIRC-50 AMP 120/240V GISA	1.00	6.55	6.55
276930	C/U	SWITCH TERMICO 2P 50AMP GE	1.00	11.90	11.90
8075030	C/U	SWITCH TERMICO 1P 20AMP GE	1.00	3.99	3.99
1464537	C/U	TUBO CONDUIT ALUMINIO 1 1/2P	1.00	30.50	30.50
10951635	C/U	LUMINARIA FLUOR SUP RTEL 2-40/32W S/T	1.00	21.50	21.50
8732635	C/U	FOCO TUBO FLUOR 40 WTT T12 6200K	2.00	0.99	1.98

Dólares : 86.93

  
Hecho Por

Autoriza

Precios validos solo en la fecha de la cotizacion y  
mientras duren existencias

isr\_cotiza\_final ventas13

\*\*\*\*\* FIN COTIZACION \*\*\*\*\*


## SISTEMAS ELECTRICOS

ING. GERARDO LUIS GALDAMEZ

Movil: 7210-8647

Fecha: 06 de Marzo de 2009

Oferta	Costo Unitario	Cantidad	Suma
<b>Instalaciones Electricas</b>			
Lámparas (4 x 40 watt) (C/U)	\$25.46	60	\$1,527.60
Caja octagonal (C/U)	\$0.42	60	\$25.20
Toma corriente 110V (C/U)	\$2.25	42	\$94.50
Caja Rectangular para toma (C/U)	\$0.42	42	\$17.64
Toma corriente 220V (C/U)	\$3.30	16	\$52.80
Caja Cuadrada para toma (C/U)	\$2.00	16	\$32.00
Caja termica (circuit brakers) (C/U)	\$6.55	14	\$91.70
Swith termicos (C/U)	\$11.90	14	\$166.60
Barras de cobre (C/U)	\$12.50	7	\$87.50
Tubo conduit (aluminio) (ML)	\$5.08	136	\$690.88
Alambre Cobre (ML)	\$0.72	1420	\$1,022.40
<b>Ventilación</b>			
Extractores	\$708.53	5	\$3,542.65
<b>SUB-TOTAL</b>			<b>\$7,351.47</b>
<b>IVA</b>			<b>\$955.69</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$8,307.16</b>

F.   
 Ing. Gerardo Luis Galdamez

## Anexo 9. COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y DATOS DE LAS PLANTACIONES DE NIM

Tabla No. 32. Lista de agroquímicos prohibidos en el salvador.

Departamento	Ubicación	Lat	Latitud	Long	Longitud	Edad Árbol (años)	Meses prod.	Prod. Anual x Árbol (kg)	Cant. Árboles	Prod. Mensual
Sonsonate	Hacienda El Sunza, El Quequeshque	13°42'0.00"N	13,7	89°17'60.00"O	89,3	15	6	37,5	500	3125
Ahuachapán	Atiquizaya, Ctón, Las Pozas	13°58'25.59"N	13,973775	89°45'16.47"O	89,754575	10	4	20	200	1250
Ahuachapán	Chalchuapa, Ctón. La Magdalena	13°58'54.98"N	13,98193889	89°40'44.52"O	89,67903333	7	4	20	10	62,5
San Salvador	Aguilares, Ctón El Paisnal	13°56'10.27"N	13,93618611	89° 1'23.95"O	89,02331944	12	4	25	600	3750
San Salvador	Calle al Boquerón	13°41'4.97"N	13,68471389	89°16'38.50"O	89,27736111	12	4	25	500	3125
La Paz	San Luís Talpa, Astorias	13°28'26.00"N	13,47388889	89° 5'21.00"O	89,08916667	26	6	37,5	2.500	15625
La Libertad	CEDEFOR, Carretera a Santa Ana	13°50'57.29"N	13,84924722	89°26'30.02"O	89,44167222	26	4	25	2.500	15625
La Libertad	Atiocoyo, Ctón. San Isidro	14° 1'0.00"N	14,16666667	89°16'60.00"O	89,28333333	10	4	20	50	312,5
La Libertad	Opico, Ctón. Lomas de Santiago	13°52'30.17"N	13,87504722	89°21'31.68"O	89,3588	12	4	25	50	312,5
La Libertad	Zapotitán, Ctón. Los Laureles	13°45'32.62"N	13,75906111	89°27'21.00"O	89,45583333	7	4	20	50	312,5
San Vicente	Acahuapa, Caserío La Arenera-Lempa	13°33'60.00"N	13,56666667	88°39'0.00"O	88,65	14	4	25	10	62,5
San Vicente	El Playón, km. 82 1/2	13°26'35.07"N	13,443075	88°45'40.76"O	88,76132222	7	4	20	12.000	75000
San Vicente	Tecoluca, Ctón. Rancho Grande	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	10	4	20	60	375
San Vicente	Tecoluca, Ctón. Las Anonas	13°22'0.00"N	13,36666667	88°46'0.00"O	88,76666667	9	4	20	150	937,5
San Vicente	Tecoluca, Ctón. Taura	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	10	4	20	210	1312,5
San Vicente	Tecoluca, Ctón. La Sabana	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	7	4	20	90	562,5
San Vicente	Tecoluca, Ctón. Pacun	13°24'12.66"N	13,40351667	88°43'58.03"O	88,73278611	10	4	20	60	375
San Vicente	Tecoluca, Ctón. San Carlos Lempa	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	10	4	20	150	937,5
San Vicente	Granzazo, canton Santa Barbara	13°26'60.00"N	13,45	88°42'0.00"O	88,7	12	4	25	3.000	18750
San Vicente	Guajoyo	13°28'60.00"N	13,45	88°43'0.00"O	88,71666667	9	4	20	3.750	23437,5
San Vicente	Miramar	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	8	4	20	4.500	28125
San Vicente	San Bartolo	13°33'0.00"N	13,55	88°42'0.00"O	88,7	13	4	25	6.000	37500
San Vicente	Santa Marta	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	11	4	25	2.250	14062,5
San Vicente	El Naranjo	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	7	4	20	3.000	18750

“Estudio de factibilidad técnico económico para la industrialización de insecticidas a partir del árbol de NIM”

Departamento	Ubicación	Lat	Latitud	Long	Longitud	Edad Árbol (años)	Meses prod.	Prod. Anual x Árbol (kg)	Cant. Árboles	Prod. Mensual
San Vicente	Puernave	13°22'48.96"N	13,38026667	88°45'20.87"O	88,75579722	6	4	10	6.000	37500
San Vicente	Tecoluca, Marranitos	13°22'0.00"N	13,36666667	88°47'60.00"O	88,8	15	4	25	6.750	42187,5
San Miguel	Chirilagua, Ctón. Tierra Blanca	13°16'27.00"N	13,27416667	88° 3'22.00"O	88,05611111	16	6	37,5	50	312,5
	CENTA Nueva Guadalupe	13°31'50.02"N	13,53056111	88°21'3.95"O	88,35109722	12	6	37,5	20	125
Usulután	Sta. María Ctón. San Francisco	13°20'53.32"N	13,34814444	88°24'59.34"O	88,41648333	17	6	37,5	150	937,5
Usulután	CENTA San Dionisio, Ctón. El Trío	13°16'55.87"N	13,28218611	88°27'27.09"O	88,457525	22	6	37,5	70	437,5
Chalatenango	Calle a Nueva Concepción, Pecera mi Finca	14° 7'27.44"N	14,12428889	89°17'30.34"O	89,29176111	3	4	5	268	1340
Chalatenango	Colonia Buena vista, calle nueva concepción	14° 7'27.44"N	14,12428889	89°17'30.34"O	89,29176111	15	4	25	175	1093,75
Chalatenango	Desvío de Amayo	14° 7'27.44"N	14,12428889	89°17'30.34"O	89,29176111	18	4	25	150	937,5
<b>TOTAL</b>								<b>820</b>	<b>55.828</b>	<b>348.559</b>