

**“ANÁLISIS Y PROPUESTAS AL SISTEMA ADMINISTRATIVO Y DE CALIDAD DE LA EMPRESA “OREGANEROS DEL SUR DE CHIHUAHUA, S.P.R. DE R.L.”; EL CASO DE LA OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO MEXICANO (*Lippia berlandieri* Schauer)”**

**FRANCISCO HERNÁNDEZ CENTENO**

**T E S I S**

**Presentada Como Requisito Parcial para  
Obtener el Grado de:**

**MAESTRO  
EN EMPRESAS AGROZOOTÉCNICAS**



**Universidad Autónoma Agraria  
“Antonio Narro”**

**PROGRAMA DE GRADUADOS**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México**

**NOVIEMBRE DE 2006**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO

**“ANÁLISIS Y PROPUESTAS AL SISTEMA ADMINISTRATIVO Y  
DE CALIDAD EN LA OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE  
ORÉGANO MEXICANO (*Lippia berlandieri* Schauer) EN LA EMPRESA  
OREGANEROS DEL SUR DE CHIHUAHUA, S.P.R. DE R.L.”**

**T E S I S**

POR

**FRANCISCO HERNÁNDEZ CENTENO**

Elaborada Bajo la Supervisión del Comité Particular de Asesoría y Aprobada como  
Requisito Parcial para Optar por el Grado de:

**MAESTRO  
EN EMPRESAS AGROZOOTÉCNICAS**

**Comité Particular**

**Asesor Principal:** \_\_\_\_\_  
**M.C. María Hernández González**

**Asesor 1er Vocal:** \_\_\_\_\_  
**M.A. Rubén Chávez Gutiérrez**

**Asesor 2º Vocal:** \_\_\_\_\_  
**M.C. Ramón Silva Vázquez**

\_\_\_\_\_  
**Dr. Jerónimo Landeros Flores**  
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Noviembre de 2006

## MENSAJE

### *“Camino...”*

Voy caminando sereno  
por este sendero abierto,  
la distancia parece mucha  
y el sol me agobia con su calor.

Mis pies descalzos tropiezan  
con piedras afiladas que hieren,  
espinas agudas se claban  
causando dolor, y la sangre fluye...

Mis rodillas muestran piel viva,  
producto de las caídas en el camino,  
que también sangran y duelen  
por un rato... y luego ya no.

Veo en el horizonte empinadas subidas,  
y el camino se hace sinuoso,  
alargando el cansado recorrido  
y quitándome el aliento cada vez más...

Súbitamente el cielo se encapota  
con nubarrones cargados de lluvia,  
y de repente el viento  
se convierte en vendaval  
que levanta espesas tolvaneras,  
dificultándome el paso y la vista...

Caigo derrotado al suelo...  
pero sé que tengo que seguir;  
a lo lejos un rayo de sol  
se escapa de entre las nubes  
como símbolo de esperanza...

Me levanto... y mis cansados pies  
aún soportan mi peso,  
y mi mente se aclara  
al sentir ese tibio calor.

La brisa seca el sudor  
que ha bañado mi frente;  
mis labios quedan salados,  
pero una súbita lluvia suave  
los lava y humedece...

Me refresca y revitaliza  
a mí y a mí alrededor:  
la vista se compone  
y el panorama cambia;  
ya no importa el dolor  
ni la sangre derramar;  
es poco lo que pagué  
por lo que está frente a mí hoy:  
un nuevo caminar...

*Francisco Hernández Centeno*

*Cuida, Señor, mis pasos, que todos mis proyectos, y todos mis trabajos, lleguen a realizarse según lo esperado. Quédate junto a los que permanecen en mi Alma Mater: los amigos, los compañeros, los maestros, el personal. A los estudiantes dales éxito en sus esfuerzos. Bendice la labor de los trabajadores. Protege a los que salen de viaje. Acompaña a los que están de paseo, y guía siempre nuestros pasos por el camino del amor y la solidaridad con los que más nos necesitan.*

*Amén*

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, porque con su infinita bondad y misericordia me permitió cruzar una más de mis líneas de meta en esta vida que me ha entregado como denario.

A mi **familia**, porque siempre han estado ahí, en los momentos felices, y también en los difíciles, aún en la distancia.

A mi **Alma Mater**, porque me ha cobijado en sus aulas y recintos donde me he formado como profesionista, y ahora como graduado.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** por el apoyo otorgado, gracias al cual hoy piso la línea de meta, viendo hacia el mañana para mejorar el presente de la porción de la sociedad mexicana a la que serviré utilizando para bien el conocimiento adquirido en mi formación como graduado.

A la **M.C. María Hernández González**, por su amistad sincera y desinteresada, por su guía y sus consejos no sólo en el ámbito profesional, sino también personal, enseñándome que la calidad de vida personal se transmite a la calidad de nuestras acciones y proceder. A su familia, por los pocos o muchos momentos que los privé de su compañía, una sincera disculpa y mi gratitud por su comprensión.

Al **M.A. Rubén Chávez Gutiérrez**, por su guía, sus consejos, su sincera amistad y su dedicación a este trabajo. A pesar del poco tiempo que tengo de conocerlo me ha demostrado su calidad como persona, gracias por compartir sus conocimientos y experiencias y por tener la puerta siempre abierta para quien desea aprender.

Al **M.C. Ramón Silva Vázquez**, por su amistad sincera, su confianza, su guía y dedicación a lo largo de este trabajo y durante mis estancias en el CIReNa. Gracias por abrirme las puertas de su casa y por la confianza depositada en mí.

A los Departamentos de: **Nutrición y Alimentos, Recursos Naturales Renovables, Administración Agropecuaria, Maquinaria Agrícola, Forestal, Ciencias socioeconómicas (U.L.), la Unidad Académica de Idiomas y Control Escolar de Postgrado**, por el apoyo y amistad recibidos de su personal a lo largo de la licenciatura y maestría.

A **los docentes** que me han formado como graduado con su dedicación, apoyo, confianza, regaños, exigencias, consejos y amistad: Dr. Eduardo Aizpuru, Dr. Alfredo Aguilar, Dr. Agustín Cabral, M.A. Dulce E. Dávila, M.C. Tomás E. Alvarado, Dr. Gumersindo Álvarez, Dr. Alejandro Zárate, M. Ed. Rosa Martha Arredondo, M.C. Hector Uriel Serna, C.P. Jose Luis Zamora, M.C. Oscar Noé Reboloso, M.C. Xóchitl Ruelas, M.C. Jesús Mellado, M.C. Luis Rodríguez y el Dr. Karim de Alba.

Al **Centro de Investigación para los Recursos Naturales (CIReNa)** y su personal por abrirme las puertas para el desarrollo de este trabajo, por la confianza y sincera amistad de TODOS ellos.

A los directivos de **Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.**, por abrirme las puertas de su empresa y por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo durante la actividad de campo en su planta productiva. Gracias también por la amistad y confianza, poca o mucha, que me han profesado sus socios a partir del inicio de esta colaboración con ellos.

A mis **amigos y compañeros** de maestría y licenciatura, en la Universidad y fuera de ella, por su amistad (desinteresada o no), su compañía, su respeto, su confianza, y por todos esos momentos buenos y no tan buenos que hemos pasado juntos (el orden no importa): Gaby Salas, Juan Manuel Tatay, Silvia X., Roberto, Manuel, Juan Manuel Tirado, Gaby Morales, Sarahí, Nuyén, Perla, Rosita, Sory, Breznev, Emmanuel, René, Emilio, Romeo, Juan, Memo, Rafa, Laura, Claudia Z., Alma, Lupita, Juanita, Reina, Lupita Y., Laura M., Familia Jiménez Rojas, Checco, Raúl, Ramiro, Conchis y mi sobrino, Iyari, Ivette, Jeany, Vanesa, Susy, Sigifredo, Paty, Cecy, José Luís Arrieta, Fernando, Bernardo, Anita, Eduardo y todos aquellos que omití sin intención alguna.

## DEDICATORIAS

A **Dios**, que sea éste paso uno más hacia el cumplimiento de mi misión en esta Tierra, Señor.

A **mis padres**:

**Sr. Francisco Hernández García**  
**Sra. Ma. Juana Centeno Maldonado**

Y a **mis hermanos**:

**Juan José**  
**Carlos Eduardo**  
**Ricardo**

Son todos ustedes mi motivación a seguir adelante, los quiero mucho.

A mi familia **materna y paterna**, pues aunque no todos nos llevemos del todo bien, son mi origen, y eso no lo cambiará nada. A la memoria del primo David (†), con quien compartí tantos buenos momentos... te recordaremos siempre, y confío en Dios en que seguramente volveremos a veros un día...

A mis **amigas y amigos** de toda la vida, ellos saben quiénes son, y a los más recientes: ojala y siempre conservemos nuestra amistad aún a pesar del tiempo y la distancia.

A mis **maestros de toda la vida**: Profras. Martha, Silvia, Martha E., M.C. Maria Hernández, M. Ed. Ma. de Lourdes, Lic. Norma E., M.A. Dulce E., Profr. Crescenciano, Q.F.B. Manuel, como un homenaje a quienes han dejado profunda huella en mi vida y a la confianza y esperanza que depositaron en mí.

## ÍNDICE GENERAL

MENSAJE .....	3
AGRADECIMIENTOS .....	4
DEDICATORIAS .....	6
ÍNDICE GENERAL .....	7
ÍNDICE DE FIGURAS .....	11
ÍNDICE DE TABLAS .....	14
RESUMEN .....	16
ABSTRACT .....	17
I. INTRODUCCIÓN .....	18
II. OBJETIVOS .....	20
2.1. GENERAL .....	20
2.2. ESPECÍFICOS .....	20
III. ANTECEDENTES .....	21
III.1. EL PRODUCTO Y LA EMPRESA. ....	21
3.1. EL ORÉGANO ( <i>LIPPIA BERLANDIERI SCHAUER</i> ): GENERALIDADES, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN .....	21
3.1.1. Nombres comunes. ....	21
3.1.2. Clasificación taxonómica. ....	21
3.1.3. Importancia económica. ....	22
3.1.4. Punto de vista ecológico.....	23
3.1.5. Usos más comunes. ....	23
3.1.6. Investigación para la domesticación del orégano ( <i>L. berlandieri Schauer</i> )...	24
3.1.7. El aceite esencial de orégano .....	24
3.1.7.1. Composición.....	25
3.1.7.2. Obtención.....	26
3.1.7.2.1. Tecnología de la hidrodestilación.....	26
3.1.7.2.2. Tecnologías emergentes.....	27
3.1.7.3. Usos emergentes del aceite esencial de orégano ( <i>L. berlandieri Schauer</i> ) en la industria de los alimentos. ....	28
3.1.7.3.1. Como antimicrobiano. ....	28
3.1.7.3.2. Como antioxidante. ....	29
3.1.8. La problemática de la comercialización del aceite esencial de orégano ( <i>L. berlandieri Schauer</i> ).....	29
3.1.8.1. Producción y mercado nacional. ....	29
3.1.8.2. Mercado internacional. ....	30

<b>3.2.</b>	<b>LA EMPRESA “OREGANEROS DEL SUR DE CHIHUAHUA, S. P. R. DE R. L.”</b>	<b>30</b>
3.2.1.	<i>Antecedentes.</i>	30
3.2.1.1.	Origen del proyecto.	30
3.2.1.2.	Fundación.	31
3.2.1.3.	Diagrama de flujo de proceso en la empresa.	31
<b>3.3.</b>	<b>ANTECEDENTES.</b>	<b>33</b>
3.3.1.	<i>Escuelas de pensamiento administrativo.</i>	35
3.3.1.1.	Evolución de la Administración: los distintos enfoques.	37
3.3.1.2.	Gerencia integral (enfoque europeo).	40
3.3.1.3.	Gerencia estratégica (enfoque americano).	41
3.3.1.4.	Administración estratégica.	42
3.3.1.4.1.	Importancia de la Administración Estratégica.	42
<b>3.4.</b>	<b>CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA.</b>	<b>43</b>
3.4.1.	<i>Organización.</i>	43
3.4.2.	<i>Empresa.</i>	44
3.4.3.	<i>Modelo de Administración Estratégica</i>	44
3.4.4.	<i>Visión.</i>	47
3.4.5.	<i>Misión.</i>	47
3.4.6.	<i>Objetivos.</i>	48
3.4.7.	<i>Metas.</i>	48
3.4.8.	<i>Escenarios.</i>	48
3.4.9.	<i>Políticas.</i>	49
3.4.10.	<i>Recursos.</i>	49
3.4.11.	<i>Planeación estratégica.</i>	49
3.4.12.	<i>Prospectiva.</i>	49
3.4.13.	<i>Evaluación continua.</i>	50
3.4.14.	<i>¿Retroalimentación o realimentación?</i>	51
<b>3.5.</b>	<b>MARCO ANALÍTICO DE FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS.</b>	<b>51</b>
3.5.1.	<i>Etapas 1: Entrada de datos.</i>	51
3.5.1.1.	Matriz de Evaluación del Factor Externo (MEFE).	51
3.5.1.2.	Matriz del Perfil Competitivo (MPC).	52
3.5.1.3.	Matriz de Evaluación del Factor Interno (MEFI).	52
3.5.2.	<i>Etapas 2: Análisis comparativo.</i>	53
3.5.2.1.	Matriz DOFA.	53
3.5.2.2.	Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de Acción (MPEYEA).	54
3.5.2.3.	Matriz de la Gran Estrategia (MGE).	55
3.5.3.	<i>Etapas 3: Toma de decisiones.</i>	55
3.5.3.1.	Matriz Cuantitativa de Planeación Estratégica (MCPE)	55
3.5.4.	<i>Menú estratégico.</i>	55
<b>3.6.</b>	<b>LA EMPRESA COMO SISTEMA.</b>	<b>56</b>
3.6.1.	<i>Definición de sistema.</i>	56
3.6.2.	<i>Teoría de sistemas.</i>	58
<b>3.7.</b>	<b>MODELOS DE SIMULACIÓN.</b>	<b>58</b>
3.7.1.	<i>Concepto de “modelo”.</i>	58
3.7.2.	<i>Definición de “simulación”.</i>	59
3.7.3.	<i>Tipificación.</i>	59
3.7.4.	<i>Categorías de los componentes de un sistema.</i>	60
3.7.5.	<i>Fases teóricas del análisis de sistemas.</i>	61

<b>3.8. ANTECEDENTES DEL CONTROL DE CALIDAD, EVOLUCIÓN DEL PROCESO DE APLICACIÓN.</b>	<b>64</b>
3.8.1. <i>La prehistoria.</i>	64
3.8.2. <i>Las civilizaciones antiguas.</i>	65
3.8.3. <i>La edad media.</i>	65
3.8.4. <i>Siglo XIX.</i>	66
3.8.5. <i>Primera mitad del Siglo XX.</i>	66
3.8.6. <i>Segunda mitad del siglo XX.</i>	67
<b>3.9. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CALIDAD.</b>	<b>68</b>
<b>3.10. LA FILOSOFÍA DE LA CALIDAD.</b>	<b>69</b>
3.10.1. <i>Filosofía americana.</i>	69
3.10.2. <i>Filosofía japonesa.</i>	73
<b>3.11. LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD, UNA BREVE RESEÑA.</b>	<b>77</b>
3.11.1. <i>Diagramas de causa – efecto.</i>	77
3.11.2. <i>Planillas de inspección.</i>	77
3.11.3. <i>Gráficos de control.</i>	77
3.11.4. <i>Diagramas de flujo.</i>	78
3.11.5. <i>Histogramas.</i>	79
3.11.6. <i>Gráficos de Pareto.</i>	79
3.11.7. <i>Diagramas de dispersión.</i>	79
<b>3.12. EL 6 SIGMA (6<math>\sigma</math>).</b>	<b>80</b>
3.12.1. <i>¿Qué es el 6 sigma (6<math>\sigma</math>)?</i>	81
3.12.2. <i>Aplicación del 6 sigma, generalidades.</i>	81
3.12.3. <i>Beneficios del 6 sigma en la empresa.</i>	84
<b>3.13. CERTIFICADORES DE CALIDAD, GENERALIDADES.</b>	<b>85</b>
3.13.1. <i>Serie ISO.</i>	86
3.13.2. <i>HACCP.</i>	87
3.13.3. <i>AIB.</i>	90
<b>3.14. IMPORTANCIA DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA.</b>	<b>91</b>
<b>IV. METODOLOGÍA.</b>	<b>92</b>
<b>4.1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.</b>	<b>92</b>
4.1.1. <i>El rubro de la problemática Administrativo – Organizacional en la empresa.</i>	92
4.1.2. <i>El rubro de control de calidad para obtención de aceite esencial de orégano.</i>	93
4.1.3. <i>Herramientas utilizadas para el diagnóstico.</i>	93
4.1.4. <i>Análisis del diagnóstico.</i>	94
<b>4.2. DETECCIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>97</b>
4.2.1. <i>El problema Administrativo – Organizacional.</i>	97
4.2.1.1. <i>Herramientas utilizadas para formulación de propuestas.</i>	97
4.2.1.1.1. <i>Formulación de la declaración de Visión y Misión de la empresa.</i>	104
4.2.1.1.2. <i>Elaboración de una propuesta de organigrama.</i>	104
4.2.1.1.3. <i>Desarrollo de un modelo de Administración Estratégica aplicable.</i>	105
4.2.2. <i>El problema de Control de Calidad en la obtención de aceite esencial de orégano (Lippia berlandieri Schauer).</i>	105

4.2.2.1. Herramientas y metodología utilizadas para la solución del problema.....	105
4.2.2.1.1.Loteo de materia prima. ....	106
4.2.2.1.2.Muestreo en recepción de materia prima. ....	107
4.2.2.1.3.Muestreo de producto en proceso.....	110
4.2.2.1.4.Muestreo de producto terminado. ....	116
4.2.2.1.5.Herramientas de la calidad que se utilizaron.....	116
<b>V. RESULTADOS. ....</b>	<b>129</b>
<b>5.1. A LA PROBLEMÁTICA ADMINISTRATIVO – ORGANIZACIONAL. ....</b>	<b>129</b>
5.1.1. <i>Formulación de la declaración de Visión. ....</i>	130
5.1.2. <i>Formulación de la declaración de Misión. ....</i>	130
5.1.3. <i>Propuesta de organigrama para la empresa. ....</i>	132
5.1.4. <i>Propuesta del modelo de Administración Estratégica. ....</i>	132
5.1.5. <i>Estrategias propuestas para el desarrollo y crecimiento de la empresa. ....</i>	136
<b>5.2. A LA PROBLEMÁTICA DE CONTROL DE CALIDAD EN LA OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (LIPPIA BERLANDIERI SCHAUER). ....</b>	<b>146</b>
5.2.1. <i>Loteo de materia prima.....</i>	146
5.2.2. <i>Distribución y organización de almacenes para materia prima y producto terminado.....</i>	148
5.2.3. <i>Diseño de Cartas Control. ....</i>	149
5.2.3.1. <i>Cartas Control para materia prima. ....</i>	149
5.2.3.2. <i>Cartas Control de producto en proceso.....</i>	151
5.2.3.3. <i>Cartas Control para producto terminado. ....</i>	159
5.2.4. <i>Estado actual del Control de Calidad en el proceso de obtención de aceite esencial de orégano (Lippia berlandieri Sachauer) en la empresa.....</i>	159
5.2.4.1. <i>Materia prima. ....</i>	164
5.2.4.2. <i>Proceso. ....</i>	164
5.2.4.3. <i>Producto terminado. ....</i>	174
5.2.5. <i>Propuestas de mejoramiento del Control de Calidad en el proceso de obtención de aceite esencial de orégano (Lippia berlandieri Schauer ) en la empresa.....</i>	176
<b>VI. CONCLUSIONES. ....</b>	<b>178</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>180</b>
<b>VIII. REFERENCIAS DE INTERNET.....</b>	<b>184</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>190</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Plántula y cultivo de orégano mexicano (L. berlandieri S.).....	22
Fig. 2. Destilación por arrastre de vapor.....	27
Fig. 3. Diagrama de flujo del proceso de extracción de aceite esencial de orégano mexicano (L. berlandieri Schauer) en bloques elaboración propia. ....	32
Fig. 4. Modelo de gerencia estratégica de fred r. david.....	45
Fig. 5. Modelo del flujo de administración estratégica de Ían Wilson.....	46
Fig. 6. Modelo del proceso de administración estratégica de Hill & Jones.....	46
Fig. 7. Representación gráfica de la función de pérdida de Taguchi.....	75
Fig. 8. Representación gráfica de los niveles de mejora de $6\sigma$ .....	85
Fig. 9. Importancia y relación del haccp en un sistema de gestión de calidad.....	89
Fig. 10. Logotipo del instituto americano de la panificación (AIB). ....	91
Fig. 11. Diagrama de flujo de la obtención de aceite esencial de orégano mexicano (L. berlandieri Schauer) y la identificación de los PCC's del mismo (marcados con flechas rojas).....	112
Fig. 12. Diagrama de equipo de extracción de aceite esencial de orégano mexicano (L. berlandieri Schauer). ....	115
Fig. 13. Ejemplo de diagrama causa-efecto usado por ISHIKAWA para ilustrar un defecto de rotación oscilante. ....	118
Fig. 14. Diseño y elementos de una planilla de inspección. ....	119
Fig. 15. Anotaciones en la planilla de inspección. ....	120
Fig. 16. Elementos de un gráfico de control. ....	121
Fig. 17. Ejemplo de gráfico de control después del tratamiento y graficación de los datos recogidos durante un proceso. ....	121
Fig. 18. Ejemplo de punto fuera de los límites de control.....	122
Fig. 19. Ejemplo de histograma de frecuencias utilizando como variable el peso de las personas. ....	124
Fig. 20. Ejemplo de gráfico o diagrama de pareto.....	127
Fig. 21. Ejemplo de diagrama de dispersión entre las variables altura y peso de un grupo de persona. ....	128
Fig. 22. Ejemplo de correlación inexistente entre dos variables.....	128
Fig. 23. Ejemplo de lata correlación positiva entre dos variables.....	128
Fig. 24. Ejemplo de correlación altamente negativa entre dos variables. ....	129

Fig. 25. Diagrama de Ishikawa o de causa-efecto de la problemática general de la empresa en estudio en cuanto al aprovechamiento integral del orégano y otras hierbas aromáticas.....	130
Fig. 26. “Oreganito”, mascota de la empresa Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L. ....	131
Fig. 27. Organigrama propuesto para la empresa Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L. ....	132
Fig. 28. Modelo UAAAN-HECHAG; propuesta para la administración estratégica de agronegocios.....	134
Fig. 29. Mapa estratégico de la matriz de posicionamiento estratégico y evaluación de la acción (MPEYEA), el punto rojo en el cuadrante superior derecho corresponde con la posición actual de la empresa estudiada. ....	142
Fig. 30. Mapa estratégico de la matriz de la gran estrategia (MGE), la posición marcada con rojo corresponde con la que actualmente tiene la empresa evaluada, y las estrategias que deberá seguir se marcan en el mismo cuadrante (I). ....	142
Fig. 31. Mapa conceptual creado mediante el software STELLA® para el modelo de administración estratégica para agronegocios propuesto en el presente trabajo. ....	145
Fig. 32. Aprovechamiento de la hoja de orégano, materia prima para la extracción de aceite esencial de esta especia. ....	147
Fig. 33. Distribución de áreas físicas en la planta procesadora de hoja y extractora de aceite esencial de orégano.....	148
Fig. 34. Evolución del control del % de contenido de palillo (tallos) en la materia prima (hoja seca a granel). ....	162
Fig. 35. Evolución del control de rendimiento de aceite esencial por tonelada de materia prima. ....	162
Fig. 36. Evolución del control de % de materia extraña en la materia prima que entró a almacén. ....	162
Fig. 37. Evolución del control de % de humedad total presente en la materia prima que entró al almacén. ....	163
Fig. 38. Evolución del control de excretas de roedor en materia prima, donde se muestra un total descontrol en este parámetro, donde urgen medidas correctivas y preventivas. ....	163

Fig. 39. Evolución de la presencia en los lotes de envases no apropiados, donde también urgen medidas correctivas y preventivas de control.....	163
Fig. 40. Gráfico de control del llenado de tanques extractores al arrancar el proceso diario de extracción.....	165
Fig. 41. Gráficos de control correspondientes al comportamiento de presión en caldera, corresponden de la corrida 1 a la 3, en el orden en que son expuestos.....	165
Fig. 42. Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la temperatura de proceso en el tanque 1 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso.....	166
Fig. 43. Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la temperatura de proceso en el tanque 2 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso. ....	167
Fig. 44. Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la presión de proceso en el tanque 1 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso.....	168
Fig. 45. Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la presión de proceso en el tanque 2 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso. ....	169
Fig. 46. Gráficos de control de la temperatura de entrada y salida del agua del condensador durante cada una de las tres corridas que se realizaron en planta a fin de avanzar en la estandarización del proceso.....	170
Fig. 47. Gráficos de control del nivel de condensado residente en el separador durante cada una de los tres ensayos hechos para la estandarización del proceso. ....	171
Fig. 48. Gráficos de control resultantes del monitoreo del nivel de agua del alimentador de la caldera durante las tres extracciones de aceite esencial que se realizaron con el objetivo de estandarizar dicho proceso.....	172
Fig. 49. Gráfico de control de la evolución de la concentración de timol durante el proceso de extracción para el producto terminado alto en timol (hasta 70% más).....	177
Fig. 50. Gráfico de control del porcentaje de impurezas registradas durante el proceso de extracción del producto terminando alto en timol (hasta 70% o más).....	178

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b>	Clasificación taxonómica del orégano mexicano.....	22
<b>TABLA 2.</b>	Porcentaje de componentes químicos del orégano que determinan su calidad comercial.....	25
<b>TABLA 3.</b>	Evolución de la Administración en las civilizaciones antiguas.....	33
<b>TABLA 4.</b>	La administración en la época medieval.....	34
<b>TABLA 5.</b>	La administración durante el Renacimiento y la Revolución Industrial.....	35
<b>TABLA 6.</b>	La administración en la primera mitad del siglo XX.....	36
<b>TABLA 7.</b>	Escuelas de la Administración.....	37
<b>TABLA 8.</b>	Tipos de Evaluación.....	50
<b>TABLA 9.</b>	Tipos y definición de estrategias alternativas.....	56
<b>TABLA 10.</b>	Estrategias genéricas de Michael Porter.....	57
<b>TABLA 11.</b>	El hombre, la organización del trabajo y la calidad.....	68
<b>TABLA 12.</b>	Ejemplo de los factores que integran los ejes de la MPEYEA.....	99
<b>TABLA 13.</b>	Formato de la MCPE.....	101
<b>TABLA 14.</b>	Operaciones consideradas como PCC's que pueden evaluarse y manejarse actualmente.....	111
<b>TABLA 15.</b>	Operaciones consideradas como PCC's que NO pueden evaluarse y manejarse actualmente.....	113
<b>TABLA 16.</b>	Tiempos de muestreo para PCC's durante las etapas del proceso que pueden monitorearse actualmente.....	117
<b>TABLA 17.</b>	Simbología de un Diagrama de Flujo.....	123
<b>TABLA 18.</b>	Ejemplo de defectos clasificados para refrigeradores al salir de línea de proceso.....	125
<b>TABLA 19.</b>	Ejemplo de número de casos por detalle de problema.....	125
<b>TABLA 20.</b>	Ejemplo de Tabla de Frecuencias porcentuales de defectos para refrigeradores.....	126
<b>TABLA 21.</b>	Razones financieras calculadas para la evaluación interna de la empresa "Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.".....	137
<b>TABLA 22.</b>	Matriz de Evaluación del Factor Externo (MEFE) realizada a la empresa en estudio.....	138
<b>TABLA 23.</b>	Matriz de Perfil Competitivo (MPC) realizada entre la empresa objetivo y otras similares en el país.....	139
<b>TABLA 24.</b>	Matriz de Evaluación del Factor Interno (MEFI) para la empresa estudiada.....	139

<b>TABLA 25.</b>	Matriz DOFA de la empresa “Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.” y las estrategias derivadas de la misma matriz.....	140
<b>TABLA 26.</b>	Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEYEA) aplicada a la empresa en estudio.....	141
<b>TABLA 27.</b>	Matriz Cuantitativa de Planeación Estratégica (MCPE) en la que se evaluaron las grandes estrategias resultantes de la MGE para la empresa evaluada.....	143
<b>TABLA 28.</b>	Carta Control propuesta para ingreso de materia prima al almacén correspondiente.....	150
<b>TABLA 29.</b>	Lotes identificados en entrada a almacén de Materia Prima.....	151
<b>TABLA 30.</b>	Planilla de inspección usada durante el monitoreo de PCC’s identificados en el proceso de Extracción de Aceite Esencial de Orégano.....	152
<b>TABLA 31.</b>	Carta Control para la operación de “Llenado de Tanques” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.....	153
<b>TABLA 32.</b>	Carta Control para la operación de “Operación de Caldera” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.....	154
<b>TABLA 33.</b>	Carta Control para la operación de “Extracción en Tanques 1 y 2” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.....	155
<b>TABLA 34.</b>	Carta Control para la operación de “Condensado” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.....	156
<b>TABLA 35.</b>	Carta Control para la operación de “Separación” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano .....	157
<b>TABLA 36.</b>	Carta Control para la operación de “Almacenamiento” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.....	158
<b>TABLA 37.</b>	Carta Control para la operación de “Almacenamiento” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano alto en Timol.....	160
<b>TABLA 38.</b>	Carta Control para la operación de “Almacenamiento” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano alto en Carvacrol.....	161

## RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en la empresa “Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.”, dedicada al procesamiento de orégano mexicano (*Lippia berlandieri* Schauer), y para el presente estudio se evaluó el proceso de extracción de aceite esencial de dicha planta, además de la evaluación de su posición estratégica orientada a la resolución de problemáticas en su sistema administrativo – organizacional.

Para la problemática en el rubro administrativo – organizacional, se detectó que la empresa atraviesa por un periodo de entrada en ocio en lo que se refiere a todos sus procesos productivos, y que no está aprovechando de manera efectiva las oportunidades que se le presentan en su medio, de por si poco competido legalmente en el país, además, no está sorteando de manera adecuada las amenazas que se le están presentando en su medio en general. Aún así, y según el análisis matricial efectuado en el presente estudio, posee una posición estratégica favorable para el aprovechamiento de las oportunidades que se le están presentando y podría salir bien librada de casi todas las amenazas que se le presenten, al aminorar sus debilidades y aprovechar sus fortalezas. El modelo UAAAN – HECHAG desarrollado y puesto en práctica en el presente trabajo, al menos en su etapa inicial, ha sido una herramienta efectiva para la evaluación y selección de estrategias adecuadas para la empresa.

En el rubro de evaluación y propuestas para el sistema de control de calidad en la empresa, se detectó una marcada insuficiencia del mismo en la empresa, por lo que se procedió a realizar el correspondiente estudio de estandarización del proceso productivo seleccionado, en este caso la extracción de aceite esencial de orégano (*L. berlandieri* Schauer), de lo que resultó el diseño de las cartas control correspondientes a cada etapa del proceso existente físicamente en la planta extractora, desde la entrada de materia prima al almacén correspondiente, hasta la llegada de producto al almacén de aceite esencial, que para efectos de este trabajo se ha considerado como “Producto Terminado”. Se han hecho también sugerencias a partir de los controles y estándares propuestos para el sistema de calidad de la empresa que se muestran en los apartados correspondientes y cuya aplicación es decisión única de la directiva de la empresa.

## ABSTRACT

The present study was developed in a company of the South-eastern of the Chihuahua State named "Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.", dedicated to the processing of Mexican oregano (*Lippia berlandieri* Schauer), and for the present study evaluated the productive process of essential oil extraction of this plant, in addition to the evaluation of its oriented strategic position to the resolution of problematic in its organizational-administrative system.

For the problematic in the organizational-administrative heading, was detected that the company crosses by a period of entrance in leisure in which it talks about all its productive processes, and that are not taking advantage of effective way the opportunities that appear to him in their means, of in case little competed legally in the country, in addition, is not drawing for of suitable way the threats that are appearing to him in their means in general. Even so, according to the conducted matrix analysis in the present study, has a favourable strategic position to the advantage of the opportunities that are appearing to him and could leave well delivered almost all the threats that appear to him, lessen its weaknesses and taking advantage of its strengths. Model UAAAN - HECHAG developed and position in practice in the present work, at least in their initial stage, has been an effective tool for the evaluation and selection of strategies adapted for the company.

In the heading of evaluation and proposals for the quality control system in the company, a observable insufficiency of the same one in the company was detected, reason why it was come to make the corresponding study of standarization of the selected productive process, in this case the essential oil extraction of oregano (*L. berlandieri* Schauer), from which the design of letters control corresponding to each stage of the existing process physically in extractor plant, from the entrance of raw material to the corresponding warehouse, to the arrival from product to the essential oil warehouse, that stops effects of this work has been considered like "Finished Product". Suggestions from the controls and standards proposed for the company's quality system has been made also that are in the corresponding sections and whose application is unique decision of the company's chair men.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

Desde los inicios de la humanidad, el hombre ha tendido a organizar su vida y a la sociedad a la que pertenece de una forma cada vez más compleja; la división del trabajo marca el inicio de la orientación hacia la mejor administración del esfuerzo y el tiempo que fueron necesarios para la misma supervivencia de las sociedades primitivas en la prehistoria (Koontz & Weihrich, 1998).

A lo largo de la historia registrada se pueden observar los grandes logros de la sociedad humana en este planeta, baste con admirar las grandes obras arquitectónicas y monumentos pertenecientes a decenas de siglos antes de nuestro tiempo, y que son evidencia patente de la complejidad de la organización de esas sociedades (Rodríguez, 1999).

En la actualidad, esa complejidad se ha trasladado a organizaciones particulares, llamadas “empresas” u “organizaciones”, que pueden estar formadas desde dos hasta miles de individuos organizados de tal manera que la organización cumple con un objetivo común, pero aún así, por lo general presentan problemáticas que les impiden desempeñarse a cabalidad debido precisamente a lo complejo de su funcionamiento (David, 2003). En el presente trabajo precisamente se hace un análisis de una empresa pequeña ubicada en el sureste del estado de Chihuahua, la cual presenta problemáticas en su sistema administrativo que le están impidiendo avanzar hacia el logro eficiente de sus objetivos.

La calidad, por otra parte, es un elemento de cualquier producto o servicio que es buscado afanosamente por los clientes o usuarios finales, de manea que cumplan con la expectativas de los mismos y resuelvan con eficacia y eficiencia a sus necesidades particulares (Gutiérrez & de la Vara, 2004).

Desde la prehistoria el hombre se ha preocupado por seleccionar lo mejor para la satisfacción de sus necesidades básicas, en primera instancia, pero en la actualidad busca también esa característica de productos o servicios que satisfacen necesidades

secundarias o simplemente de placer, como servicios o bienes de lujo (Guajardo, 1996). Todos estos bienes y servicios deben ser diseñados de tal manera que cumplan con las expectativas de los clientes o usuarios para conquistar y mantener a un mercado cautivo que permita a la empresa sobrevivir en un mundo actual por demás dinámico y competitivo.

Para la empresa aquí estudiada se detectaron problemas relacionados con un deficiente control de calidad en la misma, por lo que se han diseñado estándares de ingreso para materia prima y la parte del proceso con que cuenta en su planta extractora de aceite esencial de orégano mexicano (*L. berlandieri* Schauer) basados en estándares normativos establecidos y mejorados con las herramientas seleccionadas durante el desarrollo de este proyecto de investigación y desarrollo.

Todas las herramientas aplicadas y desarrolladas durante la ejecución de este proyecto serán de gran ayuda en el manejo eficiente y efectivo de los procesos de la empresa, tanto los administrativos como los operativos; sin embargo, es solamente decisión de la empresa el aplicarlos o no. Cabe aclarar que las propuestas emanadas de este trabajo no pueden hacer milagros y se dirigen esencialmente a auxiliar en la solución de las problemáticas mayores detectadas tan sólo en los dos rubros aquí evaluados, y si se dirigen hacia la aplicación del principio 80:20, se logrará un posicionamiento aceptable de la empresa en su medio.

Se espera que las propuestas, emanadas del esfuerzo desarrollado en este trabajo, sean tomadas en cuenta por la empresa estudiada y dirigidas a paliar las problemáticas detectadas, al menos en el presente estudio, y se logre una consolidación de la empresa en su mercado que le permita no sólo sobrevivir en el ambiente tan dinámicamente cambiante de los negocios en general en el mundo entero.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. General.

ANALIZAR Y PRESENTAR PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y DE CALIDAD MEDIANTE LOS CONOCIMIENTOS, HERRAMIENTAS Y EXPERIENCIA ADQUIRIDOS Y APLICABLES A CUALQUIER PROYECTO PRODUCTIVO DEL ÁREA AGROPECUARIA Y AFINES, ENCAMINADAS AL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DESDE EL ADMINISTRATIVO HASTA EL FIN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA EMPRESA EN ESTUDIO.

### 2.2. Específicos.

- ◆ Obtener conocimientos y herramientas útiles en el desarrollo de alternativas de mejoramiento de procesos de cualquier tipo de empresa.
- ◆ Desarrollar la capacidad de diseño de nuevas herramientas acordes a las necesidades o situaciones específicas dentro de los procesos de la empresa en estudio, a fin de hacer eficiente el manejo de la misma.
- ◆ Analizar y evaluar el proceso administrativo de la empresa en estudio con la finalidad de mejorar su manejo y operación.
- ◆ Desarrollar e implementar un sistema de control de calidad dentro del proceso productivo, pendiente a la certificación de los procesos, con apego a las normas de calidad de dominio internacional (ISO, HACCP).
- ◆ Al finalizar la intervención, la empresa estará en condiciones de brindar mayor beneficio a los productores oreganeros que la conforman, y a las comunidades del área de influencia de la misma.

### III. ANTECEDENTES

#### III.1. EL PRODUCTO Y LA EMPRESA.

##### 3.1. El orégano (*Lippia berlandieri Schauer*): generalidades, industrialización y comercialización.

El nombre orégano proviene de la palabra griega “Origanum” y se deriva de dos palabras, “oros” montaña y “ganos” alegría, en alusión a la apariencia festiva que le da esta planta a las laderas de las montañas donde crece (Oliver, 1997).

En la familia de las Verbenaceae se encuentra *Lippia graveolens* = *Lippia berlandieri*; que son arbustos de hojas oblongas, alcanza de 1.2 a 2 m de altura, con 4 a 6 pedúnculos por nudo, flores en espigas subglobosas, corolas blancas o amarillentas, zigomorfas; estambres 4 . Su distribución es en Guerrero, San Luis Potosí, Puebla, Hidalgo, Zacatecas, Chihuahua, Oaxaca, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sonora, México, Tamaulipas, Puebla y Yucatán. (Flores, 1991).

##### 3.1.1. Nombres comunes.

El orégano es una planta conocida con varios nombres como orégano del cerro, O. cimarrón O. silvestre, O. mexicano, mejorana (Flores, 1991).

##### 3.1.2. Clasificación taxonómica.

Concluye Castro (2004), que de acuerdo a las características morfológicas, al orégano establecido en el sur de Chihuahua le corresponde la clasificación descrita en la tabla 1.

En la figura 1A se muestra una plántula de orégano mexicano (*L. berlandieri* S.), y en la figura 1B se muestra un cultivo de la misma planta.

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica del orégano mexicano.

<b>REINO</b>	Vegetal
<b>CATEGORÍA</b>	Metaphyta
<b>DIVISIÓN</b>	Tracheophyta
<b>Subdivisión</b>	Pteropsida
<b>SUPERCLASE</b>	Spermathophyta
<b>CLASE</b>	Angiospermas
<b>Subclase</b>	Dicotiledoneae
<b>SERIE</b>	Gamopetalas
<b>ORDEN</b>	Labiales
<b>FAMILIA</b>	Verbenaceae
<b>GÉNERO</b>	Limpia
<b>ESPECIE</b>	berlandieri

Fuente: Castro (2000).



**Fig. 1.** Plántula y cultivo de orégano mexicano (*L. berlandieri* S.)

### **3.1.3. Importancia económica.**

Recientemente, el orégano ha adquirido importancia económica debido a que el 90 % de la producción de su materia seca útil es exportada a los Estados Unidos de América y en menor grado a Italia y Japón (Cavazos, 1991).

Las exportaciones de orégano seco no manufacturado a los EE.UU. en el año de 1997 fue de 5,528,022 kilogramos, y México participó con una cantidad de materia seca útil de exportación correspondiente a 1,740,132 kilogramos, superado solo por Turquía (USDA, 1989).

El aceite esencial de orégano es procesado y exportado por España y Francia, a los EE.UU. (USDA, 1989). En México el uso del orégano es principalmente como condimento alimenticio utilizando la materia seca; e internacionalmente se emplea tanto directo como en forma de aceite en perfumería, medicina, refresquería, etc. alcanzando precios atractivos (Trucker, 1986; Ruíz, 1985; Hernández, 1991).

#### **3.1.4. Punto de vista ecológico.**

El orégano habita en climas secos y semisecos sobre lomeríos rocosos, valles, arroyos, en chaparrales, en matorrales desérticos y mesas, se distribuye desde Texas a Nuevo México en los Estados Unidos, así como en México y Centro América (Corel, 1970; Martín, 1981).

Menciona Martínez (1987), que la distribución del orégano en la República Mexicana ocurre en los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Zacatecas, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Oaxaca y Sinaloa.

Por su adaptabilidad a las condiciones antes mencionadas, las poblaciones silvestres de orégano son muy extensas donde predominan aquellas; sin embargo, debido a la demanda creciente de esta especia, dichas poblaciones nativas están siendo amenazadas por una sobreexplotación que pone en riesgo su existencia. De aquí que se hiciera necesario el desarrollo de investigaciones enfocadas a la domesticación de esta planta.

#### **3.1.5. Usos más comunes.**

En México el uso del orégano es casi exclusivamente como condimento alimenticio, y en poca medida medicinal (Trucker, 1986). En muchos países del mundo es usado como una especia apreciada por el sabor tan particular que imparte a los alimentos en los que se emplea.

### **3.1.6. Investigación para la domesticación del orégano (*L. berlandieri* Schauer).**

La domesticación y cultivo del orégano mexicano (*L. berlandieri*), fue posible gracias a las investigaciones realizadas por Silva (1996 a 2001) en el Centro de Investigación para los Recursos Naturales, y las mismas incluyeron los parámetros a seguir e cuanto a:

- Pruebas de germinación (Silva, 1996).
- Selección del material vegetal (Silva, 1996).
- Arreglos topológicos.
- Niveles de fertilización (Silva, 1997-98).
- Niveles de riego (Silva, 1999).
- Plagas y enfermedades.
- Estimación de materia seca útil.
- Obtención y caracterización del aceite esencial (Silva, 2001).

Lo anterior hizo posible el establecimiento de cultivos de orégano en la región sur del estado de Chihuahua.

### **3.1.7. El aceite esencial de orégano**

Los aceites esenciales o esencias vegetales, son los principios odoríficos que se encuentran en diversas partes de la planta y que comunican, a los órganos que los contienen, olores particulares, generalmente muy gratos, como los perfumes de las flores (Gola, et al., 1965).

Los aceites esenciales son mezclas líquidas de compuestos orgánicos (se han identificado más de 500), altamente volátiles y aromáticos, definidos como lípidos por ser inmiscibles en agua pero que se diferencia porque no den mancha sobre el papel (Front – Quer, 1980).

### 3.1.7.1. Composición.

Silva (2001) refiere que los componentes principales encontrados en el aceite esencial de orégano fueron:  $\gamma$ -terpineno,  $p$ -cymeno,  $g$ -terpineno, timol y carvacrol, y que estos son los de mayor importancia.

Quintero (1991) refiere que el contenido de los aceites esenciales principalmente el carvacrol y el timol varían según la especie de orégano que se trate y con éstos componentes son indicadores de la calidad del orégano, y la mezcla de las especies disminuye el valor comercial del mismo.

El orégano mexicano comparado con el de las regiones mediterráneas, tiene un aroma y sabor más fuerte. Las hojas son más largas y oscuras y tienen alrededor de 3 a 4% más aceite esencial que las especies europeas. La aceptación del orégano mexicano se explica por su calidad, expresada en su gran poder saborizante (CONABIO, 2000). En la tabla 2, se muestran los principales componentes del orégano mexicano comparados con el orégano griego y turco.

**Tabla 2.** Porcentaje de componentes químicos del orégano que determinan su calidad comercial.

<b>Especie</b> Componentes (%)	Orégano Mexicano ( <i>Lippia berlandieri</i> Schauer)	Orégano Griego ( <i>Origanum vulgare hirtum</i> )	Orégano Turco ( <i>Origanum vulgare gracite</i> )
Aceite esencial	2.0	1.5	1.5
Timol	10.4	23.9	15.1
Carvacrol	43.7	12.2	9.9
$p$ -Cimeno	6.4	15.9	8.1

Fuente: CONABIO (2000).

Mazza, et al. (1993) comentan, que la composición de los aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación de material de plantas de híbridos diferentes, las cantidades de aceite esencial varían significativamente y también la presencia de algunos componentes.

### **3.1.7.2. Obtención.**

#### **3.1.7.2.1. Tecnología de la hidrodestilación.**

Se trata de la capacidad que tiene el vapor de agua de arrastrar las materias olorosas. Para ello se calienta agua en un alambique pasa a través de la planta y es enfriado en un serpentín. El líquido así obtenido es una mezcla de aceite y agua que se separa por decantación obteniendo el aceite esencial y el hidrolato.<sup>1</sup>

El mecanismo de extracción de los aceites esenciales que se interpreta aquí, se debe al efecto combinado del fenómeno de transporte intrapartícula por difusión molecular del vapor caliente, el rompimiento de las paredes celulares de los capilares que guardan los aceites esenciales, la subsecuente evaporación de dichos aceites y la difusión de los aceites esenciales junto con el vapor caliente hacia la boca del poro. Una interpretación plausible del fenómeno de evaporación de los aceites esenciales en el interior de la matriz vegetal, supone que la misma está gobernada por la volatilidad relativa del aceite esencial, la temperatura de operación, la calidad del vapor saturado usado, el tamaño de los poros, las tensiones locales en el interior de la matriz vegetal y el esfuerzo necesario para el rompimiento de los sacos capilares. De todos estos factores tomamos como el más relevante a la energía necesaria para el cambio de fase, donde la velocidad de evaporación de los aceites esenciales es favorecida por la disminución de la presión parcial debido a la presencia del vapor de agua. En suma habría la necesidad de contabilizar dos resistencias a vencer en esta parte del proceso, siendo estas las resistencias difusional y a la vaporización del aceite esencial propiamente<sup>2</sup>. En la figura 2 se muestra un aparato de laboratorio utilizado para la destilación por arrastre con vapor.



Fig. 2. Destilación por arrastre de vapor.

### 3.1.7.2.2. Tecnologías emergentes.

#### Extracción mediante fluidos supercríticos (EFS):

Según Cerpa (2004), se entiende como tal a una sustancia llevada, mediante operaciones mecánicas, a unas condiciones operativas de presión y temperatura por encima de su punto crítico. Como características de un fluido supercrítico se encuentran:

- Gran poder disolvente junto con una enorme capacidad de penetración en sólidos, lo que permite el agotamiento rápido y prácticamente total de los sólidos extraíbles.
- Pueden separarse totalmente de forma sencilla de los extractos, simplemente modificando la presión o la temperatura, hasta el extremo, si es necesario, de que el fluido pase al estado gaseoso.
- Fluidos usados para EFS:

Dioxido de carbono (CO<sub>2</sub>)  
 Agua (H<sub>2</sub>O)  
 Etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)  
 Eteno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)  
 Propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)  
 Xenon (Xe)  
 Oxido nitroso (N<sub>2</sub>O)

## **Extracción por centrifugación:**

En cuanto a este método de extracción, Cerpa (2004) explica que:

- ⊕ Los aceites esenciales obtenidos por este proceso tienen características aromáticas superiores a los conseguidos por extracción por arrastre de vapor, gracias a no ser un proceso térmico.
- ⊕ Los aceites obtenidos son más estables debido a los antioxidantes naturales presentes.
- ⊕ Sin embargo, la fricción interna de la materia prima provoca un aumento de temperatura no controlable que conlleva a una degradación térmica y a un oscurecimiento del aceite.
- ⊕ La anterior consecuencia provoca usar equipos de purificación adicionales para que el aceite cumpla con las normas internacionales de calidad. Estos equipos poseen altos costos operativos e incrementan el precio final del producto.

### **3.1.7.3. Usos emergentes del aceite esencial de orégano (*L. berlandieri Schauer*) en la industria de los alimentos.**

El aceite esencial de orégano ha sido objeto de múltiples investigaciones tanto en México como en el extranjero, y el producto de dichas investigaciones ha sugerido su aplicación en la conservación de alimentos. Principalmente son dos los usos más importantes en el área mencionada.

#### **3.1.7.3.1. Como antimicrobiano.**

En trabajos previos (Álvarez, 1999) ha descrito el efecto antimicrobiano del orégano de la región de Chihuahua contra bacterias relacionadas con la seguridad de los alimentos (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Salmonella typhimorium*). Se demostró un efecto diferencial con relación a la estructura de la pared de los microorganismos estudiados, siendo menor en contra de los microorganismos Gram negativos.

### **3.1.7.3.2. Como antioxidante.**

Desde mediados de 1950 se han hecho estudios sobre la actividad antioxidante de diferentes variedades de orégano. Se tienen reportes que muestran la capacidad del orégano para inhibir la oxidación lipídica en diferentes sistemas modelos, siendo el que presenta la más amplia y efectiva actividad antioxidante entre las especias (Abdalla, 2001). En diferentes extractos de orégano, la presencia de compuestos como los ácidos rosmarínico y caféico, el timol y el carvacrol han demostrado su efectividad como antioxidantes (Milos, 2000). Además, se han reportado compuestos del orégano diferentes a timol y carvacrol con actividad antioxidante. (Nakatani, 1987), encontraron dos compuestos fenólicos obtenidos a partir de extractos de orégano que tuvieron una actividad similar a la del BHA. También obtuvieron cinco nuevas estructuras fenólicas y un glucósido que mostraron una mayor actividad antioxidante que el  $\alpha$ -tocoferol. (Kikuzaki, 1989).

### **3.1.8. La problemática de la comercialización del aceite esencial de orégano (*L. berlandieri Schauer*).**

#### **3.1.8.1. Producción y mercado nacional.**

En México, los estados con mayor producción son Chihuahua, Durango, Jalisco, San Luis Potosí y Zacatecas (Oliver, 1997). En México el uso del orégano es principalmente como condimento alimenticio utilizando la materia seca, cuyo precio pagado a los productores no sobrepasa los \$ 6.00 a \$ 8.00 por kg (CONABIO, 2000).

En las exportaciones anuales de orégano Chihuahua ha participado con un promedio del 21.05 %, compitiendo con otros estados productores como Jalisco, Durango, Hidalgo, Querétaro, Zacatecas y Oaxaca.

En el estado de Chihuahua la superficie aproximada en la producción de orégano es de 41 900 has. Los municipios involucrados son: Delicias, Valle de Zaragoza, Valle de Allende, San Francisco de Conchos, Meoqui, Villa López, Julimes, La Cruz, Camargo, Saucillo, Jiménez y Villa Coronado.

### **3.1.8.2. Mercado internacional.**

Recientemente ha adquirido importancia económica debido a que el 90 % de la producción de su materia seca útil es exportada a los Estados Unidos de América y en menor grado a Italia y Japón (Cavazos, 1991).

Las exportaciones de orégano seco no manufacturado a los EE.UU. en el año de 1997 fue de 5,528,022 kilogramos, y México participó con una cantidad de materia seca útil de exportación correspondiente a 1,740,132 kilogramos, superado solo por Turquía (USDA, 1989).

El aceite esencial de orégano es procesado y exportado por España y Francia, a los EE.UU. en el mercado estadounidense puede llegar a cotizarse hasta en US\$ 120.00, y en el mercado europeo y asiático hasta en US\$ 180.00 (USDA, 1989; CONABIO, 2000).

## **3.2. La empresa “Oreganeros del Sur de Chihuahua, S. P. R. de R. L.”**

### **3.2.1. Antecedentes.**

El aprovechamiento de los recursos forestales no maderables del semidesierto chihuahuense ha planteado desde siempre problemáticas en cuanto a explotación, transformación y comercialización, acentuándose en los últimos años.

Algunas de las especies históricamente más aprovechadas del semidesierto chihuahuense, entre otras, han sido: la lechuguilla, la gobernadora, y el orégano, siendo en el aprovechamiento de esta última en la que se ha centrado el presente trabajo.

#### **3.2.1.1. Origen del proyecto.**

Atendiendo a la necesidad de organización para producción, transformación y comercialización sostenida y sustentable, nacen las organizaciones de productores y recolectores de especias del semidesierto chihuahuense, para este caso los ubicados en los municipios chihuahuenses que se mencionan en el siguiente apartado.

### **3.2.1.2. Fundación.**

La Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada “Oreganeros del Sur de Chihuahua” es una organización jurídica y legalmente conformada por 15 productores de diferentes ejidos, 2 colonos de diferentes colonias y 5 pequeños propietarios, todos ellos pertenecientes a los municipios: López, Jiménez, Zaragoza, Allende, y norte de Durango. Su acta constitutiva data del 15 de Febrero de 2002.

La ubicación de la planta se decidió de acuerdo con el área geográfica donde se ubica la producción de orégano de dichos asociados. Concretamente, en el Km 28 de la carretera federal de cuota Cd. Jiménez – Parral, frente al ejido “El Porvenir” en el sur del estado de Chihuahua. Las vías de comunicación son muy buenas, y permiten el traslado tanto de materias primas como de productos terminados hasta los puntos de venta o entrega.

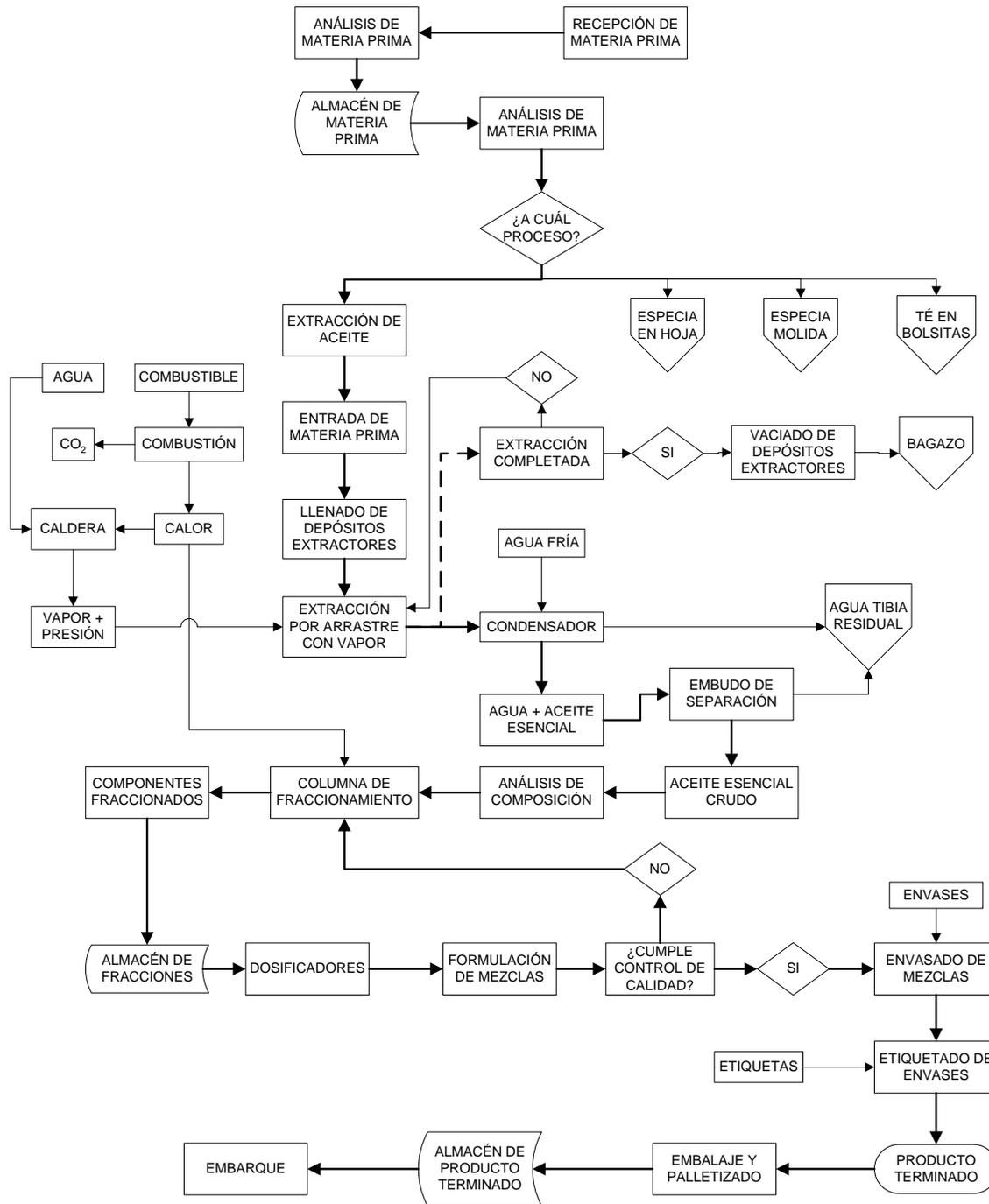
### **3.2.1.3. Diagrama de flujo de proceso en la empresa.**

Tomando en cuenta el giro a que está dedicado la empresa, se desarrollaron los correspondientes diagramas de flujo que resumen las actividades productivas que se llevan a cabo dentro de ella, a fin de obtener los productos que permiten el desarrollo del flujo de efectivo, en cuanto a entrada de recursos por ventas en sus distintas modalidades.

De las actividades actuales que se desarrollan en la empresa, las más importantes son la extracción del aceite esencial de orégano mexicano (*L. berlandieri Schauer*), proceso en el que se centró este proyecto, la selección y envasado de la misma especia y la elaboración de productos medicinales naturistas a partir del mencionado aceite esencial combinado con otras materias primas.

En la figura 3 se ilustra el diagrama de flujo, en bloques, que se diseñó y estudió en la empresa donde se desarrolló el presente proyecto.

**OREGANEROS DEL SUR DE CHIHUAHUA, SPR DE RL**  
**EXTRACCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO**



**Fig. 3.** Diagrama de flujo del proceso de extracción de aceite esencial de orégano mexicano (*L. berlandieri Schauer*) en bloques. Elaboración propia.

## III.2. CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA Y MODELOS DE SIMULACIÓN APLICABLES AL PROYECTO.

### 3.3. Antecedentes.

La administración, a pesar de su importancia para el hombre, es una de las más ubicuas y difusas funciones en todas las sociedades. Es un hecho que en sus diversas manifestaciones, se relaciona con las tradicionales y múltiples actividades de la producción tanto económica como social de los pueblos. Aunque podemos reconocer la importancia de la administración para nuestro bienestar y desarrollo, es difícil reconstruir su historia. (Rodríguez, 1999). En la tabla 3 se expone de manera resumida la evolución del pensamiento administrativo en la antigüedad.

**Tabla 3.** Evolución de la administración en las civilizaciones antiguas.

Año aproximado	Individuos o grupo étnico	Contribuciones importantes a la administración
5000 a de E.	Sumerios	Escritura, conservación de registros.
4000 a de E.	Egipcios	Se reconoce la necesidad de planear, organizar y regular.
2700 a de E.	Egipcios	Se reconoce la necesidad de la honestidad en la administración, terapia de la entrevista.
2000 a de E.	Egipcios	Organización descentralizada.
2000 a de E.	Egipcios	Se reconoce la necesidad de la respuesta por escrito. Uso de los consejeros.
1800 a de E.	Hammurabi	Control por el uso de testimonios y escritura, establecimiento del salario mínimo, reconocimiento de que la responsabilidad no puede transferirse.
1600 a de E.	Egipcios	Centralización de la organización.
1491 a de E.	Hebreos	Concepto de organización, principio de jerarquización, principio de delegación.
1100 a de E.	China	Se reconoce la necesidad de la organización, dirección y control.
600 a de E.	Nubucodonosor	Control de producción y salario incentivo.
500 a de E.	Mencius	Reconocimiento de la necesidad de los sistemas y las normas.
500 a de E.	China	Reconocimiento del principio de especialización.
500 a de E.	Sun Tsu	Reconocimiento de la necesidad de planear, dirigir y organizar.
400 a de E.	Sócrates	Enunciación de la universalidad de la administración.
400 a de E.	Jenofonte	Reconocimiento de que la administración es un arte separado.
350 a de E.	Ciro	Reconocimiento de la necesidad de relaciones humanas.
350 a de E.	Griegos	Método científico aplicado. Uso de métodos de trabajo y tiempo.
350 a de E.	Platón	Enunciación del principio de especialización.
325 a de E.	Alejandro el Grande	Uso del estado mayor (staff).
321 a de E.	Kautilya (India )	Reconocimiento de la ciencia y arte del gobierno.
175 a de E.	Catón	Uso de la descripción de tareas.
50 a de E.	Varrón	Uso de especificación de tareas.
284 M. C.	Diocleciano	Delegación de autoridad.

Tomado de: RODRÍGUEZ V., J. (1999).

La edad media se caracterizó por que los avances científicos de casi todas las disciplinas estuvieron en la oscuridad del olvido y la ignorancia. Aún así, en cuestión de administración, se presentaron algunos avances importantes; en la tabla 4 se detallan dichos avances.

**Tabla 4.** La administración en la época medieval.

<b>Año aproximado</b>	<b>Individuos o grupo étnico</b>	<b>Contribuciones importantes a la administración.</b>
900 N. e.	Alfarabi	Proporciona una lista de las características de un líder.
1100 N. e.	Ghazali	Proporciona una lista de las características de un administrador.
1340 N. e.	L. Pacioli (Génova)	Contabilidad por partida doble.
1410 N. e.	Hnos. Soranzo	Uso del diario y libro mayor.
1436 N. e.	Barbarigo	Formas de organización de los negocios, trabajos sobre procesos contables usados.
1436 N. e.	Arsenal de Venecia	Contabilidad de costos, facturas y balances para control, numeración de partes inventariadas: uso de la administración de personal, control de inventarios, control de costos, etc.
1500 N. e.	Tomás Moro	Llamado a la especialización: denuncia de las faltas por administración y jefaturas pores
1525 N. e.	Nicolas Maquiavelo	Principio de la confianza en el consentimiento de las masas, se reconoce la necesidad de la cohesividad en la organización. Enunciación de las cualidades del jefe.

Tomado de: RODRÍGUEZ V., J. (1999).

Para la época renacentista, las ciencias aceleran su lento o nulo avance que prevaleció durante la edad media. La administración no fue excepción; la Revolución Industrial Inglesa se proyectó en el periodo comprendido entre 1700 y 1785, durante el cual una nueva generación de administradores empíricos se desarrolló con sus propios conceptos y técnicas. Aunque los avances fueron pequeños, comparados con aquellos que les siguieron, sirvieron como fundamentos básicos para los grandes trancos del siglo XIX. En la tabla 5 se detallan dichos avances.

Durante el siglo XIX, comenzó en América una nueva era de industrialización, y con ella la transformación de las ideas y conceptos sobre la administración, los cuales se vieron reformadas y las primeras luces del siglo XX fueron testigos de una nueva etapa en la evolución de la administración. Los avances en administración en la primera mitad del siglo XX se exponen en la tabla 6, y marcan la evolución de la administración científica.

**Tabla 5.** La administración durante el Renacimiento y la Revolución Industrial.

<b>Año aproximado</b>	<b>Individuos o grupo étnico</b>	<b>Contribuciones importantes a la administración.</b>
1767	James Stewart	Teoría del origen de autoridad, impacto de la automatización.
1776	Adam Smith	Aplicación del principio de especialización a los trabajadores manufactureros, conceptos sobre control-cómputo de devoluciones.
1785	Thomas Jefferson	Llamó la atención sobre el concepto de partes intercambiables.
1799	Eli Whitney	Uso de contabilidad de costos y control de calidad, reconocimiento del campo de la administración.
1800	James Watt, Matthew, Boulton Soho, England	Procedimientos pauta de operación, especificaciones, métodos de trabajo, salarios incentivos, tiempos normales, sociedad mutualista de seguros para empleados, uso de auditorías.
1810	Robert Owen, New Lanark, Scotland	Necesidad de prácticas (relaciones) de personal reconocidas y aplicadas, se asume la responsabilidad de adiestrar a los trabajadores.
1820	James Mill	Análisis y síntesis de movimientos humanos.
1832	Charles Barbbael	Énfasis en la especialización, división del trabajo, estudio de tiempos y movimientos, contabilidad de costos.
1835	Marshall, Laughlin	Reconocimiento y discusión de la importancia relativa de las funciones de la administración.
1850	Mil	Campo de control, unidad de mando, control de materiales y trabajo, especialización-división del trabajo.

Tomado de: RODRÍGUEZ V., J. (1999).

En este periodo se hizo aparente un mayor distanciamiento entre la administración y la fuerza de trabajo, mientras el crecimiento de una clase administrativa en la industria se hizo notorio. Durante este periodo, es cuando la administración empieza a cambiar de una serie de actividades rutinarias para la solución de contingencias a corto plazo, a un enfoque general y a largo plazo (Rodríguez, 1999).

A partir de la segunda mitad del siglo XX, la administración evolucionó de forma aún más drástica y a lo largo del mismo se desarrollaron diferentes enfoques que dieron origen a las corrientes o escuelas de pensamiento administrativo, mismas se comenzaron a desarrollar desde el siglo XIX.

### **3.3.1. Escuelas de pensamiento administrativo.**

Rodríguez (1999) define a una escuela de pensamiento administrativo como “el conjunto de contribuciones temáticas y enfoques, de diferentes estudiosos que, con sus conceptualizaciones y aportes han generado que evolucione una corriente de pensamiento administrativo”.

**Tabla 6.** La administración en la primera mitad del siglo XX.

<b>Año aproximado</b>	<b>Individuos</b>	<b>Contribuciones importantes a la administración.</b>
1900	F. W. Taylor	Definición de administración científica, estudio de métodos, estudio de tiempo, énfasis en la investigación, elaboración de modelos, planeación, control y cooperación, carga igual entre trabajo y administración, sistema de costos, etc.
1900	F. B. Gilbreth	Aplicación del estudio de movimientos, Therbligs.
1901	H. L. Gantt	Método de tarea y bonificación: enfoque humanístico del trabajo, gráficas de Gantt, responsabilidad de la administración por el adiestramiento de los trabajadores.
1910	H. Munstenberg	Aplicación de la psicología a los gerentes y a los trabajadores.
1910	W. Dill Scott	Aplicación de la psicología al personal, a la propaganda.
1910	H. Emerson	Eficiencia de la ingeniería, principios de eficiencia.
1910	H. Diemer	Texto pionero en la administración de la fábrica.
1911	H. S. Person	Inicio en USA, la primera conferencia en administración científica, dio reconocimiento académico a la administración científica.
1911	J. C. Duncan	Texto comprensivo a nivel universitario en administración.
1915	H. B: Drury	Crítica de la administración científica, reafirmación de las ideas iniciales.
1915	M. Fayol	La administración, principios de administración, reconocimiento de la necesidad para que ésta sea enseñada en las escuelas.
1915	A. M. Church	Concepto funcional de la administración, primer norteamericano que explica la totalidad de los conceptos administrativos relacionando cada componente al todo.
1917	W. H. Leffingwel	Anticipó la aplicación de la administración al trabajo de oficina.
1917	Meyer, Blomfield	Fundador del movimiento de administración de personal.
1918	Carl C. Persons	Reconoce la necesidad de aplicar la administración científica a las oficinas.
1918	Orway Tead	Anticipa la aplicación de la psicología en la industria.
1919	Morris L. Cooke	Diversas aplicaciones de la administración científica.
1919	H. L. Gantt	Mostró interés por métodos de control y crea un gráfico que lleva su nombre.
1922	W. Rathenau	Autor alemán, pionero de la planificación de la industria, control de las materias primas, organización de la industria.
1923	Oliver Sheldon	Autor inglés, desarrolló una filosofía de la administración, mediante la definición de sus objetivos, la investigación, y la definición de principios para su práctica.
1924	F. B. Gilbreth	Fue un estudioso de los métodos, con los que reforzó la organización del trabajo, hizo trabajos sobre movimientos, costos.
1924	H. G. Rodge, H. G. Romung, W. A. Shewhart	Uso de la teoría de la inferencia y la probabilidad estadística en la inspección de muestras y en el control de calidad por medios estadísticos.
1924	Elton Mayo	Puso de manifiesto el concepto sociológico de grupos de trabajo, es decir, estudió las actitudes hacia los trabajadores.
1931	H. S. Dennison	Pionero de la administración industrial sobre firmes bases técnicas.
1935	E. T. Elbourne	Autor inglés, su misión fue predicar una causa más que desarrollarla, promovió la nueva ciencia de la administración, publica algunas obras.
1935	R. C. Davis	Realizo investigaciones preliminares sobre administración, especialmente abordó principios de esta disciplina aplicados a los negocios.
1936	H. Le Chatelier	Autor francés, muy eminente, difundió los principios de la administración científica y la exposición de su aplicación a la industria, publicó varias obras.
1936	Ch. de Fremiville	Autor francés, se dedico a la activa tarea de promover el progreso de la administración.
1939	J. D. Mooney, A. C. Reiley	Desarrollaron una estructura lógica para la teoría de la administración. Del principio de coordinación se dirigieron hacia conceptos de organización escolar y funcionalismo. Fueron de los primeros que reconocieron "problemas personales".
1941	L. Urwick	Autor ingles, realizó valiosos razonamientos, síntesis y aportó elementos de la administración, con un enfoque interesante.
1947	A. Brown	Investigó esencialmente la delegación de autoridad. Desarrolló una teoría de la organización y dividir las funciones de la administración en términos de fases: planear, hacer y ver.
1952	Ch. I. Barnard	Aprovechó experiencias en el trabajo, y sus extensas lecturas en los campos de la sociología y la filosofía, para formular sus teorías de la vida organizacional.

Tomado de: RODRÍGUEZ V., J. (1999).

Una primera clasificación de escuelas, la realizaron March y Simon (Teoría de la Organización, 1961), luego H. Koontz hizo lo propio (“Enfoques en la teoría de la organización”, Harvard Business Review, 1962). Rodríguez (1999) clasifica las corrientes o escuelas de pensamiento administrativo como se describe en la tabla 7.

**Tabla 7.** Escuelas de la administración.

ESCUELA	CONTENIDO	PRECURSORES Y AUTORES.
Clásica o Tradicional (1900)	Se remonta a principios del siglo XX, se distingue por la aplicación de: manejo de personal, cooperación entre trabajo y administración, cargas de trabajo. Costos, estudio de métodos, estudio de tiempo, énfasis en la investigación, división del trabajo, principios de eficiencia, definición de administración científica, relaciones obrero-patronales.	F. W. Taylor, H. Gantt, Frank y Lillian M. Gilbreth, H. Emerson Harlow, S. Person, M. R. Cooke.
Del comportamiento (1927)	Construye una teoría de la administración alrededor del proceso involucrado en administrar, el establecimiento de una estructura conceptual y la identificación de los principios en los cuales se basa, enumeración de funciones administrativas, concepto funcional de la administración científica aplicada a la oficina, colección, consolidación y correlación de los principios de administración.	H. Farol, J. Mooney, A. H. Church, Leffingluell, Oliver Sheldon, K. Urwick.
Procesal (1915)	Su razonamiento era: dado que el administrador logra hacer las cosas a través de personas, el estudio de la administración debería concentrarse en los trabajadores y sus relaciones interpersonales. Aplicación de psicología a gerentes y trabajadores, concepto sociológico de grupo, motivación individual, ética social, aspectos sociológicos de la administración, conducta humana en toma de decisiones, recursos humanos, jerarquía de necesidades.	Hugo Munsterberg, E. Mayo, M. Parker Follet, Oliver Sheldon, Chester I. Barnard, H. Simon Argyris, Leavitt Maslow.
De sistemas (1950)	Adopta los elementos y características contenidas en la teoría general de sistemas y en el enfoque de sistemas. Incluye la aplicación de la teoría de la información, investigación de operaciones, teoría de juegos, programación lineal, teoría de probabilidades, teoría de aulas, teoría del muestreo, teoría de simulación, esquema conceptual de la escuela, retroalimentación, teoría general de sistemas.	C. Shannon, N. Wiener, P. M. S. Blacket, O. Morgentern, W. Leontieff, R. A. Fischer, A. K. Erlang, W. E. Denning, C. J. Thomas, C. W. Churchman, K. Boulding, F. J. Roethlisberger, Jay Forrester, Johnson y Kast.

Tomado de: RODRÍGUEZ V., J. (1999).

### 3.3.1.1. Evolución de la Administración: los distintos enfoques.

**Enfoque científico:** “algunos autores definen la administración como una ciencia; sin embargo, existe una marcada diferencia entre ciencia y técnica, fundamentalmente los siguientes: la ciencia busca la verdad, la técnica la utilidad; la ciencia se basa en principios o leyes y la técnica en reglas e instrumentos; las primeras se descubren y las segundas se crean.

Sin embargo, la administración se vale de principios de índole sociológica, psicológica, económica, jurídica, etc., pero no hace sino deducir sus reglas e instrumentos a partir de estas ciencias.

Así pues, la administración es científica en su base, aunque sea de naturaleza práctica, pues se basa en principios de ciencias teóricas” (Robins & De Cenzo, 1996).

**Enfoque tradicional (empírico):** en este se tiende a creer que no es necesario que la administración se sujete a reglas y que son sólo las cualidades personales las que definen a un buen administrador, considerando entonces que la administración es un análisis de la experiencia (ejemplo: un ama de casa) (Koontz & Weihrich, 1999).

**Enfoque del comportamiento humano:** (administración de personal) este se enfoca en el comportamiento humano, pues los administradores realizan su trabajo a través de otras personas (Koontz & Weihrich, 1999). Los principales defensores del enfoque humano fueron:

*Hugo Mustenberg*, quien sugiere el uso de pruebas psicológicas para mejorar la selección de empleados, el valor de la teoría del aprendizaje en el desarrollo de métodos de entrenamiento y el estudio del comportamiento humano con el fin de comprender qué técnicas son más efectivas para motivar a los trabajadores (Robins & De Cenzo, 1996).

*Mary Parker Follett*, quien creía que las organizaciones deberían estar basadas en la ética del grupo más que en el individualismo. El potencial individual permanecía sólo como potencial hasta que era liberado a través de la asociación en grupo. El trabajo del administrador es armonizar y coordinar los esfuerzos de grupo (Robins & De Cenzo, 1996).

*Chester Barnard*, quien postulaba que las organizaciones están integradas por personas que tienen relaciones sociales interactuantes. Los papeles principales de un administrador eran comunicar y estimular a los subordinados para efectuar altos niveles de esfuerzo. Estimaba que una parte importante del éxito de una organización dependía de obtener la cooperación de los empleados. Sostenía que el buen éxito dependía de mantener buenas relaciones con personas e instituciones fuera de la organización, con las que su empresa interactuaba de manera regular (Robins & De Cenzo, 1996).

*Estudios de Hawthorne (Elton Mayo)*, en los que el comportamiento y los sentimientos están estrechamente relacionados; las influencias del grupo afectan significativamente el comportamiento individual; los estándares de grupo establecen la producción individual de un trabajador y que el dinero es un factor menor para determinar la producción de los estándares de grupo, sentimientos de grupo y seguridad (Robins & De Cenzo, 1996).

**Enfoque matemático:** en este la administración se concibe como procesos, conceptos, símbolos y modelos matemáticos. Se le entiende como un proceso puramente lógico, expresado en símbolos y relaciones matemáticas (Koontz & Weihrich, 1999).

Dentro de sus limitaciones está la preocupación de los modelos matemáticos. Muchos aspectos de la administración no son susceptibles de conformar modelos. Las matemáticas son un instrumento útil, pero difícilmente un enfoque o escuela de administración (Koontz & Weihrich, 1999).

**Enfoque del proceso administrativo:** reúne conceptos, principios, técnicas y conocimientos de otros campos y enfoques administrativos. La intención es desarrollar recursos científicos y teóricos de aplicación práctica. Distingue entre conocimientos administrativos y no administrativos. Desarrolla un sistema de clasificación basado en las funciones administrativas de planeación, organización, integración del personal, dirección y control (Robins & De Cenzo, 1996).

Dentro de sus limitaciones, no distingue, como lo hacen algunos autores, entre “representación” y “coordinación” como funciones diferentes. La coordinación, por ejemplo, es la esencia y propósito de la administración (Koontz & Weihrich, 1999).

**Enfoque de sistemas:** la aplicabilidad de los conceptos de sistema es muy amplia. Los sistemas tienen delimitaciones, pero interactúan así mismo con el entorno externo; es decir, las organizaciones son sistemas abiertos. Este enfoque reconoce la importancia de estudiar las interrelaciones de la planeación, la organización y el control en una organización, así como los subsistemas, son muy numerosos (Robins & De Cenzo, 1996).

Dentro de sus limitaciones, está el análisis de las interrelaciones de los sistemas, así como de las interacciones de las organizaciones con su entorno externo. Difícilmente se le puede considerar como un enfoque nuevo de la administración. Es una teoría que considera a la organización como un conjunto de partes interrelacionadas e interdependientes (Koontz & Weihrich, 1999).

**Enfoque estratégico:** se define a la administración estratégica como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar las decisiones interfuncionales que permiten a la organización alcanzar sus objetivos. Implica que la administración estratégica pretende integrar la administración, la mercadotecnia, las finanzas y la contabilidad, la producción y las operaciones, la investigación y el desarrollo y los sistemas computarizados de información para obtener el éxito de la organización (David, 1997).

El proceso de la administración estratégica consta de tres etapas: formulación de la estrategia, implementación y evaluación (David, 1997).

**Enfoque contingente:** la práctica administrativa depende de las circunstancias (es decir, de una contingencia o situación). La teoría de las contingencias reconoce la influencia de determinadas soluciones a los patrones de comportamiento organizacional (Robins & De Cenzo, 1996).

Dentro de sus limitaciones; los administradores saben desde hace mucho tiempo que no existe la “mejor” manera de actuar. Existe dificultad para la determinación de todos los factores de contingencias pertinentes y la exhibición de sus relaciones. Finalmente, este enfoque puede ser muy complejo (Koontz & Weihrich, 1999).

**Enfoque integral:** potencializa la estrategia, la cultura y la estructura (Sallenave, 1994).

#### **3.3.1.2. Gerencia integral (enfoque europeo).**

Sallenave (1994), el más ferviente defensor de este enfoque, describe que la gerencia Integral es el arte de relacionar todas las facetas del manejo de una organización en busca de una mayor competitividad:

- La estrategia: Para saber a dónde vamos y cómo lograrlo.
- La organización: Para llevar a cabo la estrategia eficientemente.
- La cultura: Para dinamizar la organización y animar a su gente.

La función principal de los gerentes es la de tomar decisiones, este debe estar totalmente familiarizado con el entorno en el que desenvuelve, El gerente, debe anticiparse a los cambios y aceptar de forma positiva cada cambio que se le presenta, también visualizarlos y percibirlos como una oportunidad y un reto.

El gerente de hoy debe dominar un sinnúmero de funciones, que le faciliten interactuar con el medio y dirigir con eficiencia los destinos de la empresa. Deberá ser estratega, organizador y líder. Para poder organizar necesita saber hacia donde va, cómo va a organizarse, y en cada etapa saber ser líder.

Deberá saber de todo un poco, y también conocer todos aquellos aspectos que pueden afectar una organización, estar preparado para enfrentarlo y ser consciente de que a medida que avanza el tiempo además de presentársele en el camino herramientas útiles para sobrellevar cualquier adversidad (Sallenave, 1994).

### **3.3.1.3. Gerencia estratégica (enfoque americano).**

David (1994), el máximo exponente de este enfoque, la describe como el proceso apasionante que permite a una organización ser proactiva en vez de reactiva en la formulación de su futuro.

El mismo autor la desglosa como la formulación, ejecución y evaluación de acciones que permiten que una organización logre sus objetivos. La formulación de estrategias incluye la identificación de las debilidades y fortalezas internas de una organización, la determinación de las amenazas y oportunidades externas de una firma, el establecimiento de misiones de la industria, la fijación de los objetivos, el desarrollo de las estrategias alternativas, el análisis de dichas alternativas y la decisión de cuáles escoger. La ejecución de estrategias requiere que la firma establezca metas, diseñe políticas, motive a sus empleados y asigne recursos de tal manera que las estrategias

formuladas puedan ser llevadas a cabo en forma exitosa. La evaluación de estrategias comprueba los resultados de la ejecución y formulación (David, 1994).

#### **3.3.1.4. Administración estratégica.**

Fred R. David (1997) refiere “administración estratégica” como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar las decisiones interfuncionales que permiten a la organización alcanzar sus objetivos. Implica que la administración estratégica pretende integrar al proceso administrativo tradicional, la mercadotecnia, las finanzas y la contabilidad, la producción y las operaciones, la investigación y el desarrollo y los sistemas computarizados de información para obtener el éxito de la organización.

Aguilar V. A. (2003) se refiere a la administración estratégica como el “conjunto de técnicas y corrientes administrativas de actualidad que promueven con sus fundamentos y metodologías, la proyección de lo estratégico hacia el futuro”.

##### **3.3.1.4.1. Importancia de la Administración Estratégica.**

Algunas organizaciones experimentan un crecimiento meteórico y logran alcanzar el liderazgo en la industria a la que pertenecen, mientras que otras tropiezan, se estancan o inclusive fracasan (Saloner, Shepard & Podolny, 2005). La dirección estratégica permite a una empresa ser más proactiva que reactiva al definir su propio futuro, que la empresa tiene la posibilidad de influir en las actividades, en lugar de sólo responder a ellas, ejerciendo control sobre las mismas (David, 2003); un objetivo central de la administración estratégica consiste en investigar por qué algunas organizaciones tienen éxito mientras otras fracasan (Hill & Jones, 1995).

Así mismo, la administración estratégica tiene otro objetivo fundamental de dar apoyo al administrador en la búsqueda continua de métodos, mediante el desarrollo de un conjunto de herramientas y mapas conceptuales que permitan descubrir las relaciones sistemáticas que existen entre las decisiones tomadas por el administrador y el desempeño alcanzado por la organización (Saloner, Shepard & Podolny, 2005). Desde siempre, el principal beneficio de la dirección estratégica ha sido ayudar a las empresas

a plantear mejores estrategias por medio del uso de un abordaje más sistemático, lógico y racional a la elección de la estrategia (David, 2003).

### **3.4. Conceptos de administración estratégica.**

Antes de entrar en los conceptos de administración estratégica, se hace necesario definir primero qué es estrategia.

Koontz y Weihrich (1998) refieren “estrategia” como la determinación del propósito (o la misión) y los objetivos básicos a largo plazo de una empresa y adopción de cursos de acción y asignación de los recursos necesarios para lograr estos propósitos.

Aguilar V. A. (2003) refiere que Chandler propuso que “estrategia” fuera definida como “la determinación de los objetivos y planes a largo plazo, las acciones a emprender y la asignación de los recursos necesarios para lograrlo.”

Por su parte, Hindle (2001) expone que una estrategia es una política o una vía que permite alcanzar metas u objetivos de carácter general, según lo refiere Dossier (2005).<sup>3</sup>

Christensen & Andrews (1978) consideran a la estrategia como el plan general de la empresa para enfrentarse con su entorno y vivir dentro de él. Por su parte, Rodríguez (2005) refiere que Ross & Kami la definen como los programas generales de acción que llevan consigo compromisos de énfasis y recursos para poner en práctica una misión básica.

#### **3.4.1. Organización.**

Hall (1996) define “organización” como *“una colectividad con una frontera relativamente identificable, un orden normativo, niveles de autoridad, sistemas de comunicaciones y sistemas de coordinación de membresías; esta colectividad existe de manera continua en un ambiente y se involucra en actividades que se relacionan por lo general con un*

*conjunto de metas; las actividades tienen resultados para los miembros de la organización, la organización misma y la sociedad.”*

Por su parte, Robbins (1997) la conceptualiza como “*la estructura formal de coordinación planeada entre dos o más personas para alcanzar una meta común*”, en tanto que Koontz & Weihrich (1999) la definen como “*una estructura de funciones o puestos intencional y formalizada*”, aunque los mismos autores mencionan que en ocasiones el término “organización” se usa también para denotar una empresa.

Chiavenato (1999) expone que La organización es una estructura autónoma con capacidad de reproducirse, y puede ser estudiada a través de una teoría de sistemas capaz de propiciar una visión de un sistema de sistemas, de la organización como totalidad. El objetivo del enfoque sistemático es representar cada organización de manera comprensiva y objetiva. Es evidente que "las teorías tradicionales de la organización han estado inclinadas a ver la organización humana como un sistema cerrado. Esa tendencia ha llevado a no considerar los diferentes ambientes organizacionales y la naturaleza de la independencia organizacional respecto del ambiente.

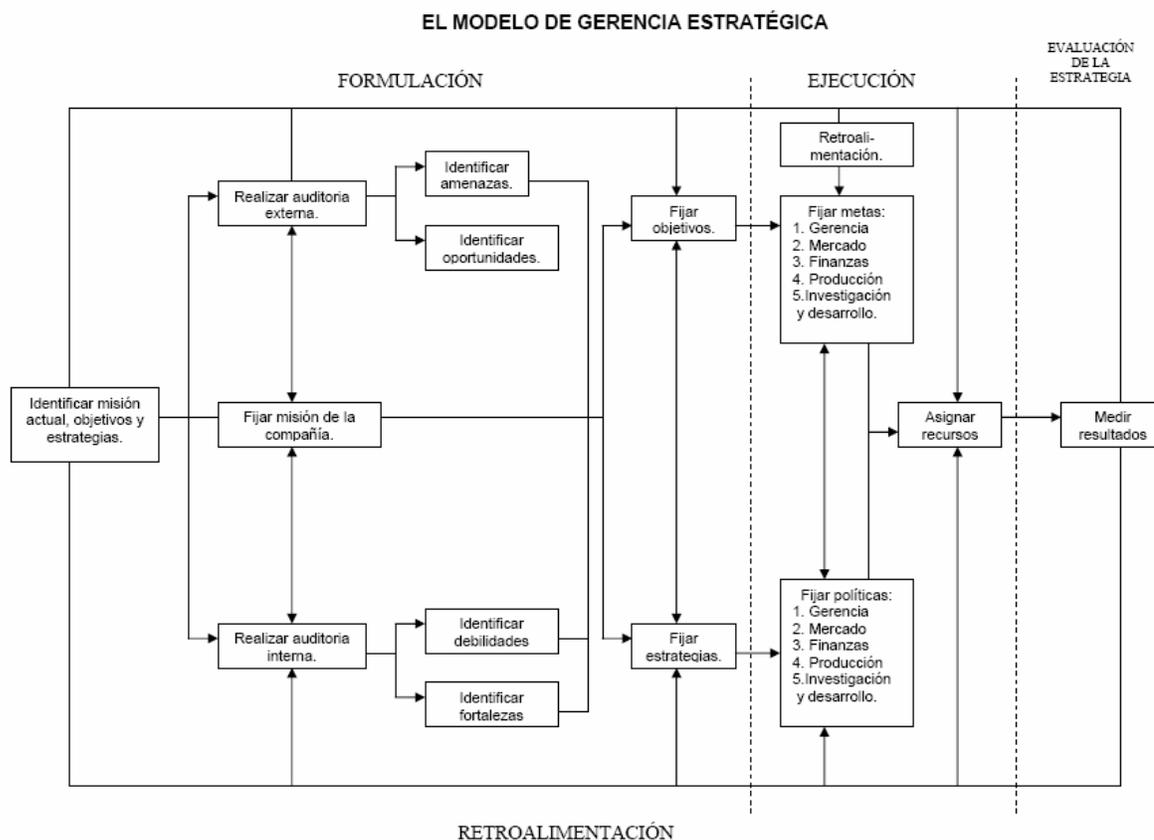
### **3.4.2. Empresa.**

El diccionario de la Real Academia Española (2004), define “empresa”, para fines de administración, como una “unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios confines lucrativos”. Esta definición satisface como concepto para la conformación y aplicación del modelo que aquí se desarrolla y propone.

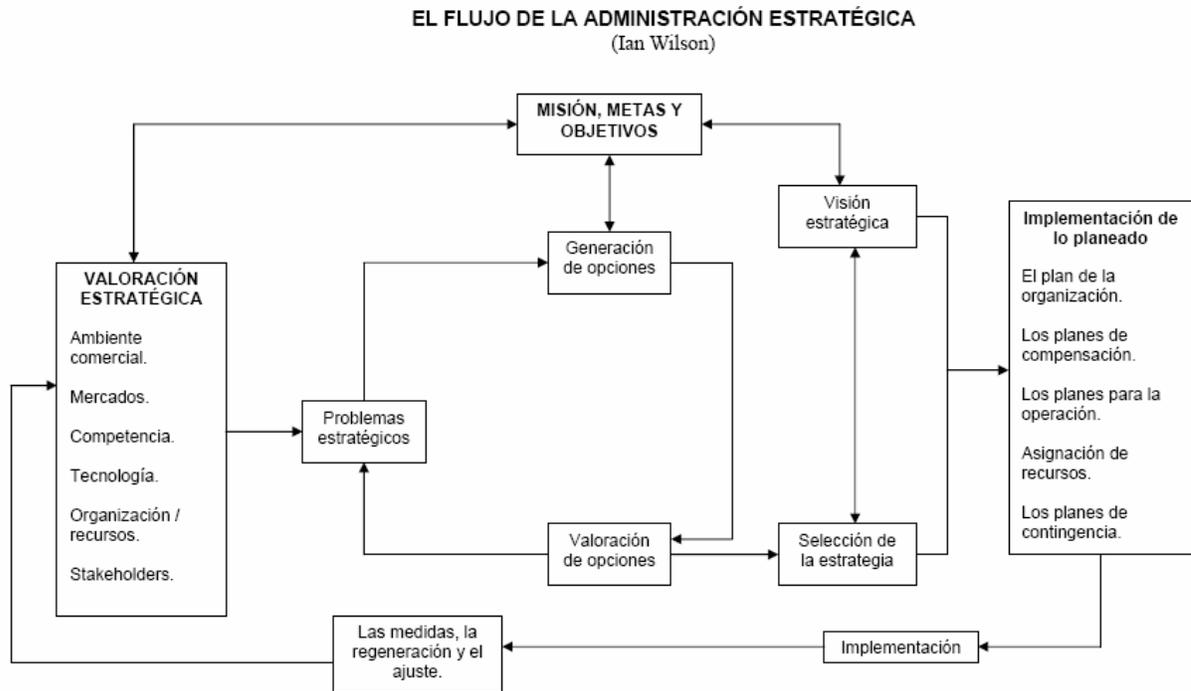
### **3.4.3. Modelo de Administración Estratégica**

Un modelo es la representación simplificada de algo, en este caso del proceso de administración estratégica en cualquier organización. Para el presente trabajo se revisaron y analizaron tres modelos: el Modelo de Gerencia Estratégica de Fred R. David (1997), figura 4, en el cual expone un flujo lineal retroalimentable mediante la

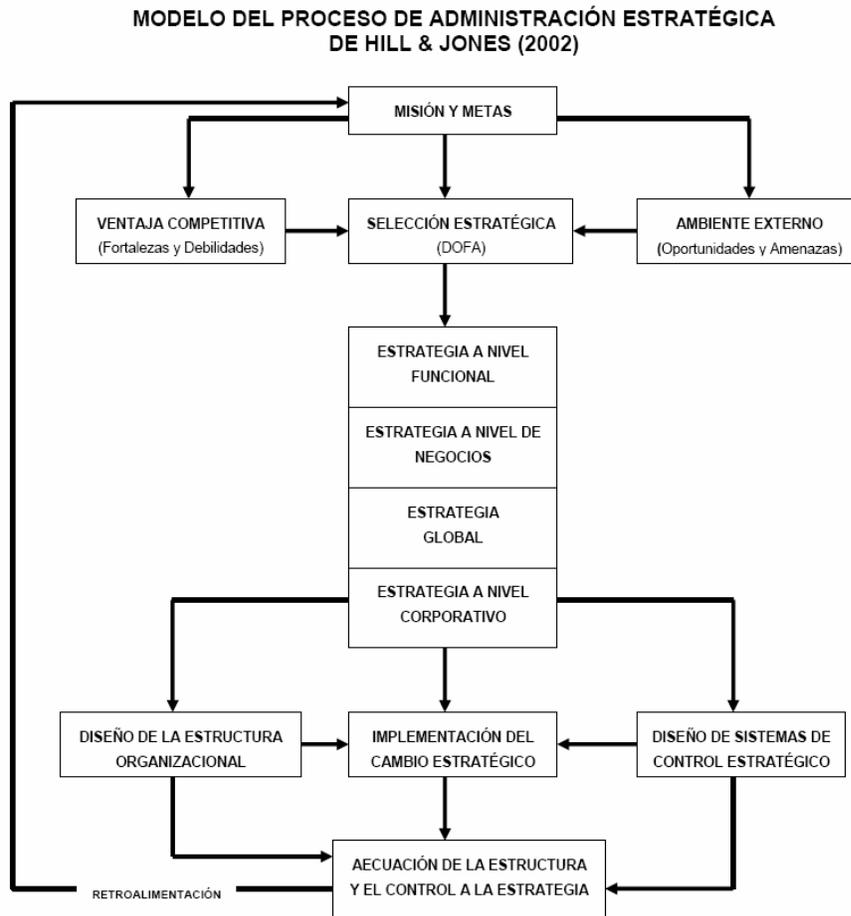
evaluación de todo el proceso desarrollado en el mismo hasta el final, considerando sólo un ciclo, ya sea productivo o financiero, lo que hace tardado el conocimiento del resultado y conocer así mismo si las estrategias implementadas funcionaron o no; el Modelo de Proceso de Administración Estratégica de Hill & Jones (2002), figura 6, el cual también es lineal con una etapa de evaluación y retroalimentación hasta el final, lo que lo hace tardado al igual que el de David (1997) y el Modelo de Flujo de Administración Estratégica de Wilson (2003), figura 5, en el que hace ya una referencia de flujo circular y en el que maneja conceptos de estrategia y también incluye el concepto de valoración o evaluación continua, que lo hace más dinámico que el de David (1997) o el de Hill & Jones (2002).



**Fig. 4.** Modelo de Gerencia Estratégica de Fred R. David (1997)



**Fig. 5.** Modelo del Flujo de Administración Estratégica de Ian Wilson (2003).



**Fig. 6.** Modelo del Proceso de Administración Estratégica de Hill & Jones (2002).

#### **3.4.4. Visión.**

La determinación de la visión, es una proyección más apreciada a largo plazo. Es lo que da orientación y sentido estratégico a las decisiones, planes, programas, proyectos y acciones (Rodríguez, 2005). Corona (1998) la define como “la idea o conjunto de ideas que se tienen en la organización a futuro”.

Sallenave (1994) define *visión* como la percepción simultánea de un problema y de una solución técnica novedosa; es una apuesta sobre la aceptación de una idea por el público. Ackoff (1999) se refiere a visión como la declaración formal de lo que la empresa (o el sistema) trataría de ser en un futuro específico, usualmente 5 o 10 años en adelante. Hill & Jones (2002) mencionan que la visión proporciona orientación en la declaración de la misión corporativa y ayuda a guiar la formulación de estrategias.

#### **3.4.5. Misión.**

La declaración de la misión, es una declaración duradera del propósito de una organización, que a diferencia de otras empresas similares, es una declaración de la “razón de ser” (Rodríguez, 2005). Senge (1990) declara que la misión da respuesta a la pregunta “¿Cuál es nuestra razón de ser?”.

Koontz & Weihrich (1998) exponen que *misión* es la función o tarea básica de una empresa o dependencia, o de alguno de sus departamentos. Sallenave (1994) la reconoce además como una “finalidad” o como el “por qué” de la empresa. La misión del negocio es la base de las prioridades, estrategias, planes y asignaciones de trabajo (David, 1997). Según cita Robbins (1996), la declaración de misión de una organización debe considerar los siguientes elementos: mercado del consumidor, producto y servicio, dominio geográfico, tecnología, preocupación por sobrevivir, filosofía, autoconcepto y la preocupación por la imagen pública.

### **3.4.6. Objetivos.**

Según Rincón (1998), son los fines hacia los que se dirige la actividad. Robbins (1999) menciona que son el fundamento de la planificación; ofrecen la dirección para todas las decisiones administrativas y conforman el criterio respecto al cual pueden medirse los logros reales. Rodríguez (2005) los define como las expresiones cuantitativas o cualitativas de los fines que desea alcanzar una unidad orgánica en un periodo a corto plazo. De acuerdo con Sverdlik y otros (1991), los objetivos deben ser: específicos, medibles, alcanzables, escritos, comprensivos, coordinados, prioritarios, limitados en tiempo, flexibles y aceptados.

### **3.4.7. Metas.**

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (1992), una meta es el término señalado a una carrera, o bien, un propósito o finalidad. Sallenave (1994), expone que es un subconjunto de los objetivos determinados por los dirigentes; es una norma cuantitativa.

### **3.4.8. Escenarios.**

El futuro es múltiple: hay varios futuros posibles y el camino que lleva a uno o a otro no necesariamente es el único. Kan & Wiener definen el concepto de escenario como “una secuencia hipotética de sucesos construida con el objeto de centrar la atención en procesos causales y centros de decisión. E tanto, Grima & Tena lo definen como “la descripción de un futuro deseable y el camino que le corresponde” y Reed Moyer lo define como “conjuntos alternativos de sucesos que tal vez ocurran en el futuro”. Un escenario no es realmente una previsión, sino un instrumento para comprender el futuro (Rodríguez, 2005).

Dossier (2005) refiere que Porter (1985) define escenario como un modelo de futuro posible, dotado de coherencia interna.<sup>3</sup> Por otra parte, Guzmán (2005) describe que Godet (1991) expone que un escenario es un conjunto formado por la descripción de

una situación futura y la progresión de los acontecimientos que permiten pasar de la situación de origen a la situación de futuro.<sup>4</sup>

#### **3.4.9. Políticas.**

Son los medios por los cuales se logran los objetivos anuales. Incluyen directrices, reglas y procedimientos establecidos con el propósito de apoyar los esfuerzos para lograr los objetivos establecidos. Las políticas son guías para la toma de decisiones y abordan situaciones repetitivas o recurrentes (David, 2003).

#### **3.4.10. Recursos.**

Para el buen desempeño de las actividades durante la adopción, implementación, ejecución y evaluación del modelo, los recursos a aplicar son de cuatro tipos: personal, financieros, materiales y técnicos, mismos que deben ser disponibles, de forma planificada, por parte de la empresa. Mayores referencias sobre la definición de cada tipo en: Rodríguez (2005).

#### **3.4.11. Planeación estratégica.**

Koontz y O'Donnell (1991) refieren que “planeación” es decir en forma anticipada qué hacer, cómo hacerlo y quién lo va a hacer”.

El concepto de “planeación estratégica” es definido por Ackoff como “el diseño del futuro deseado y la manera efectiva para alcanzarlo”. En tanto que Sallenave (1985) se refiere a este concepto como “el proceso por el cual los dirigentes ordenan sus objetivos y sus acciones en el tiempo”.

#### **3.4.12. Prospectiva.**

En pocas palabras, es la reflexión antes de la acción. Permite anticiparse y preparar las acciones con menores dosis de riesgo e incertidumbre. Godet refiere que la prospectiva permite hacer del futuro la herramienta del presente. (Reyna, 2005)<sup>5</sup>

El mismo Reyna (2005), refiere que Gabiña (1995) establece que es una herramienta fundamental previa a la toma de decisiones estratégicas, es movilizadora y permite a cada actor reeditar su posición y darle un mayor sentido a la acción, a tiempo que moviliza a todos los trabajadores de las empresas a todos los niveles y les prepara mejor para afrontar, con flexibilidad y anticipación, los retos que depara el futuro.<sup>5</sup>

Horta (2005) toma en cuenta las definiciones de algunos autores como Joseph Hodara, Gastón Berger, Michel Godet, Carlos Naudon, Juanjo Gabiña, Raúl Moyano V., Juan de Dios Barriga M. y Cristián Labbé G. para armar la siguiente definición de prospectiva: “constituye aquella disciplina que, a través de una investigación metódica, permite el estudio sistemático del pasado, presente y futuro con la finalidad de estructurar escenarios a largo plazo, a partir de los cuales se puedan planificar las acciones en el presente que permitan anticiparse a los cambios y tomar las medidas que sean necesarias, en beneficio de la misión asignada a una organización”.<sup>6</sup>

### 3.4.13. Evaluación continua.

Rodríguez (2005) refiere la definición de Bretón: “es el ejercicio de juicio esencialmente valorativo que se sirve de elementos tanto cuantitativos y cualitativos, confrontando los objetivos con realizaciones. El mismo Rodríguez (2005), define “evaluación” como “un proceso que consiste en analizar, estudiar y considerar lo examinado, dándole un valor, apoyando así la toma de decisiones y construye la clasificación que se muestra en la tabla 8.

**Tabla 8.** Tipos de Evaluación.

<b>CRITERIOS</b>	<b>TIPOS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
Por su amplitud	General	Explora el contenido de todo el programa.
	Parcial	Sólo una parte del programa.
Por el momento de aplicación	Inmediata	Durante el programa o a su término.
	Mediata	Al volver el participante a su trabajo.

Fuente: Rodríguez (2005).

En este caso la evaluación se lleva a cabo de manera constante, sin esperar a que termine un ciclo, ya sea financiero o productivo, de manera que se evite la pérdida de un factor esencialmente importante en un mundo en constante metamorfosis: el tiempo.

### **3.4.14. ¿Retroalimentación o realimentación?**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2004), la palabra “retroalimentación” está compuesta por la partícula “retro-“ que significa “hacia atrás” y el verbo “alimentar”, que para efectos de cibernética significa “suministrar a una máquina, sistema o proceso, la materia, la energía o los datos que necesita para su funcionamiento”.

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2004), la palabra “realimentación” significa “retorno de parte de la salida de un circuito o sistema a su propia entrada”.

### **3.5. Marco analítico de formulación de estrategias.**

Dentro de la elaboración del diagnóstico estratégico propuesto por Fred R. David (2003) se encuentra el análisis de la industria, y para ello este autor propone la metodología de las matrices. A continuación, se describen las etapas de la formulación de estrategias, utilizando las matrices que servirán para armar el modelo de administración estratégica cuyo fin es el de mejorar el sistema administrativo de la empresa en estudio.

Todas las matrices son citadas y descritas por David (2003), y su aplicación a la empresa se presenta en el apartado de Metodología.

#### **3.5.1. Etapa 1: Entrada de datos.**

##### **3.5.1.1. Matriz de Evaluación del Factor Externo (MEFE).**

La evaluación del factor externo es uno de los pasos a seguir a fin de elaborar dicho diagnóstico. El propósito de una *auditoria externa* es crear una lista definida de las oportunidades que podrían beneficiar a una empresa y de las amenazas que deben evitarse (David, 2003), y deben enlistarse de forma previa a un análisis matricial.

Una Matriz de Evaluación del Factor Externo permite a los estrategas resumir y evaluar la información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva (David, 2003).

#### **3.5.1.2. Matriz del Perfil Competitivo (MPC).**

La Matriz de Perfil Competitivo (MPC) identifica a los principales competidores de una empresa, así como sus fortalezas y debilidades específicas en relación con la posición estratégica de una empresa en estudio (David, 2003).

Es importante tomar en cuenta que no porque una empresa reciba un puntaje mayor sea mejor que otra de puntaje menor. Las cifras revelan las fortalezas relativas de las empresas, pero su precisión implícita es una ilusión. Las cifras no son mágicas y el objetivo no es obtener una sola cifra, sino más bien asimilar y evaluar la información de manera significativa con la finalidad de apoyar la toma de decisiones (David, 2003).

#### **3.5.1.3. Matriz de Evaluación del Factor Interno (MEFI).**

Todas las empresas poseen fortalezas y debilidades en las áreas funcionales de negocios. Ninguna empresa es igual de fuerte o débil en todas las áreas. Las fortalezas y debilidades internas junto con las oportunidades y amenazas externas y una declaración de misión definida, proporcionan una base para establecer objetivos y estrategias con la intención de aprovechar las fortalezas internas y superar las debilidades (David, 2003).

Según David (2003), un paso que constituye un resumen en la conducción de una auditoría interna de la dirección estratégica es la elaboración de una Matriz de Evaluación del Factor Interno. Esta herramienta para la formulación de la estrategia resume y evalúa las fortalezas y las debilidades principales en las áreas funcionales de una empresa, al igual que proporciona una base para identificar y evaluar las relaciones entre estas áreas. Es indispensable señalar que una comprensión detallada de los factores incluidos es más importante que los valores absolutos.

### **3.5.2. Etapa 2: Análisis comparativo.**

La estrategia se define en ocasiones como el ajuste que una empresa hace entre sus habilidades y recursos internos con las oportunidades y riesgos creados por sus factores externos (Grant, 1991). La etapa de ajuste del esquema de formulación, o análisis comparativo, consiste en cinco técnicas que se utilizan en cualquier secuencia: la matriz DOFA, la MPEYEA, la Matriz BGC, la MIE y la matriz de la Estrategia Principal; sin embargo, para efectos de evaluación de una empresa particular que no pertenece a ningún corporativo, no se han considerado para este trabajo las matrices: BCG, MIE y de la Estrategia principal, por ser aplicables sólo a grupos corporativos.

Estas herramientas se basan en información que procede de la etapa de aportación de información, o entrada de datos, para correlacionar las oportunidades y las amenazas externas con las fortalezas y debilidades internas. El ajuste de los factores críticos de éxito, tanto internos como externos, es la clave para crear alternativas de estrategias posibles de modo eficaz.

#### **3.5.2.1. Matriz DOFA.**

La matriz de *debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas* (DOFA ó FODA) es una herramienta de ajuste importante que ayuda a los gerentes a crear cuatro tipos de estrategias (Weihrich, 1982), mismas que se describen en los siguientes párrafos de este apartado.

Las estrategias FO utilizan las fortalezas internas de una empresa para aprovechar las oportunidades externas. Las empresas siguen por lo general estrategias DO, FA o DA para colocarse en una situación en la que tengan la posibilidad de aplicar estrategias FO. Cuando una empresa posee debilidades importantes, lucha para vencerlas y convertirlas en fortalezas; cuando enfrenta amenazas serias, trata de evitarlas para concentrarse en las oportunidades.

Las estrategias DO tienen como objetivo mejorar las debilidades internas al aprovechar las oportunidades externas. Existen en ocasiones oportunidades externas clave, pero una empresa posee debilidades internas que le impiden aprovecharlas.

Las estrategias FA usan las fortalezas de una empresa para evitar o reducir el impacto de las amenazas externas. Esto no significa que una empresa sólida deba enfrentar siempre las amenazas del ambiente externo.

Las estrategias DA son tácticas defensivas que tienen como propósito reducir las debilidades internas y evitar las amenazas externas. Una empresa que se enfrenta con muchas amenazas externas y debilidades internas podría estar en una posición precaria. De hecho, una empresa en esta situación tendría que luchar por su supervivencia, fusionarse, reducir sus gastos, declararse en bancarrota o elegir la liquidación.

No todas las estrategias de la matriz DOFA se elegirán para su implantación, pues el propósito de cada herramienta de ajuste de la etapa 2 es crear alternativas de estrategias posibles, no seleccionar ni determinar cuáles estrategias son las mejores.

### **3.5.2.2. Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de Acción (MPEYEA).**

Esta es otra herramienta de ajuste importante en la etapa 2. Su esquema de cuatro cuadrantes (plano cartesiano) indica si una estrategia intensiva, conservadora, defensiva o competitiva es la más adecuada para una empresa específica. Los ejes de la MPEYEA representan dos dimensiones internas (*fortaleza financiera [FF]* y *ventaja competitiva [VC]*) y dos dimensiones externas (*estabilidad ambiental [EA]* y *fortaleza industrial [FI]*). Estos cuatro factores son los principales determinantes de la posición estratégica general de una empresa (Rowe, Mason & Dickei, 1982).

Según el tipo de empresa, diversas variables podrían integrar cada una de las dimensiones representadas en los ejes de la MPEYEA. Los factores que se utilizaron previamente para elaborar la MEFÉ y MEFI de la empresa deben considerarse al construir la MPEYEA.

### **3.5.2.3. Matriz de la Gran Estrategia (MGE).**

Esta matriz también es llamada “matriz de la estrategia principal”. Todas las empresas se posicionan en uno de los cuatro cuadrantes de estrategia de la MGE. Esta matriz se basa en dos dimensiones de evaluación: la posición competitiva y el crecimiento del mercado (David, 2003).

### **3.5.3. Etapa 3: Toma de decisiones.**

El análisis y la intuición proporcionan una base para tomar decisiones respecto a la formulación de las estrategias (David, 2003). Los participantes calificarán las estrategias resultantes del uso de las herramientas (matrices) anteriores en una escala del uno al cuatro, de tal manera que se deberá obtener una lista ordenada de las mejores estrategias.

#### **3.5.3.1. Matriz Cuantitativa de Planeación Estratégica (MCPE)**

Además de calificar las estrategias para obtener una lista ordenada, existe otra técnica analítica diseñada para determinar el grado relativo de atracción de acciones alternativas posibles. Esta técnica es la MCPE, que comprende la etapa tres (3) del esquema analítico de la formulación de la estrategia (David, 1986, Gib & Margulies, 1991). Esta técnica indica en forma objetiva cuáles alternativas de estrategias son las mejores.

### **3.5.4. Menú estratégico.**

Cita Rodríguez (2005) que existen diversos tipos de estrategias entre ellas: las alternativas y las genéricas, estas últimas conocidas como “estrategias genéricas de Porter”. Subclasifica a las estrategias alternativas en cuatro tipos: de integración, intensivas, de diversificación y defensivas, clasificadas a su vez en trece movimientos. Lo anterior se desglosa en la tabla 9.

**Tabla 9.** Tipos y definición de estrategias alternativas.

TIPO DE ESTRATEGIA	ESTRATEGIA	DEFINICIÓN
De integración	Hacia Adelante	Adquirir la posesión o un mayor control de los distribuidores o detallistas.
	Hacia Atrás	Tratar de adquirir el dominio o un mayor control de los proveedores de la empresa.
	Horizontal	Tratar de adquirir el dominio o un mayor control de los proveedores.
Intensivas	Penetración en el mercado.	Conseguir la mayor penetración en el mercado para productos actuales, por medio de mayor esfuerzo en la comercialización.
	Desarrollo de mercado	Introducir bienes o servicios presentes en zonas geográficas nuevas.
	Desarrollo de producto	Tratar de aumentar las ventajas mejorando los bienes o servicios presentes o desarrollando otros nuevos.
De diversificación	Diversificación concéntrica	Agregar bienes o servicios nuevos, pero relacionados.
	Diversificación horizontal	Agregar bienes o servicios nuevos, pero relacionados, para clientes presentes.
	Diversificación conglomerada	Agregar bienes o servicios nuevos, pero relacionados.
De defensa	Empresa de riesgo compartido (Joint Venture)	Dos o más empresas patrocinadoras constituyen una organización separada con el objeto de cooperar.
	Encogimiento	Reagruparse mediante la reducción de costos y activos para revertir la disminución de ventas y utilidades.
	Desinversión	Vender una división o parte de una organización.
	Liquidación	Vender los activos de una empresa, en partes, a su valor tangible.
	Combinación	Aplicar una combinación de dos o más estrategias al mismo tiempo.

Adaptado por Rodríguez (2005) de David (1997).

De acuerdo con Porter (1985), las estrategias permiten a las organizaciones obtener una ventaja competitiva por tres motivos: el liderazgo en costos, la diferenciación y el enfoque. Porter las llama "estrategias genéricas". En la tabla 10 se resumen este tipo de estrategias.

### **3.6. La empresa como sistema.**

#### **3.6.1. Definición de sistema.**

Según Chiavenato (1999), la palabra "sistema" tiene muchas connotaciones: "conjunto de elementos interdependientes e interactuantes; grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado. Para el caso de aplicación en la administración, se puede pensar que la organización es un sistema que consta de varias partes interactuantes". En realidad, el sistema es "un todo organizado o complejo; un conjunto o combinación de cosas o partes que forman un todo complejo o unitario".

**Tabla 10.** Estrategias genéricas de Michael Porter.

<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Para el liderazgo en costos	Esta gira en torno a la fabricación de productos estándar a precios unitarios muy bajos, para consumidores que son sensibles a los precios. Una exitosa estrategia de este tipo suele infiltrarse en toda la empresa, como lo demostraría su enorme eficiencia: pocos gastos indirectos, escasos adornos, intolerancia ante el desperdicio, análisis de presupuestos, métodos de control, recompensas al personal al contener costos.
De diferenciación	Es una estrategia que busca la producción de bienes y servicios que se consideran únicos en la industria y están dirigidos a consumidores que son relativamente sensibles a los precios. Las características especiales para diferenciar el producto pueden incluir: diseño de ingeniería, desempeño del producto, un servicio excelente, existencia de refacciones, vida útil, facilidad de uso.
De enfoque	Esta significa producir bienes y servicios que satisfacen las necesidades de grupos pequeños de consumidores. Por ejemplo las estrategias para penetrar en el mercado y para desarrollar el mercado ofrecen grandes ventajas para enfocarse bien. Estas estrategias son más eficaces cuando los consumidores tienen preferencias o necesidades distintivas o cuando las empresas rivales no están orientadas al mismo segmento para especializarse.

Fuente: Rodríguez (2005).

La Real Academia Española (RAE) (2001) define en su diccionario la palabra “sistema” como “conjunto de cosas que relacionadas entre si ordenadamente contribuyen a determinado objeto”<sup>7</sup>, lo cual concuerda con la definición expuesta en el párrafo anterior.

Según Chiavenato (1999), el concepto “sistema” pasó a dominar la ciencia y, en especial, la administración. En la actualidad el enfoque sistemático es tan común en administración que no se nos ocurre pensar que estamos utilizándolo en todo momento.

La teoría de sistemas penetró rápidamente en la teoría administrativa por dos razones básicas:

1. Por una parte, debido a la necesidad de sintetizar e integrar más las teorías que la precedieron, lo cual se llevo a cabo con bastante éxito cuando los behavioristas aplicaron las ciencias del comportamiento al estudio de la organización.
2. Por otra parte, la cibernética, de modo general, y la tecnología informática, de modo particular, trajo inmensas posibilidades de desarrollo y operación de las

ideas que convergían hacia una teoría de sistemas aplicada a la administración.

### **3.6.2. Teoría de sistemas.**

La ciencia moderna se caracteriza siempre por la especialización siempre creciente, impuesta por la inmensa cantidad de datos, la complejidad de las técnicas y de las estructuras teóricas dentro de cada campo. De esta manera, la ciencia está escindida en innumerables disciplinas nuevas (Bertalanfy, 1968).

La teoría general de sistemas (TGS) surgió con los trabajos del biólogo alemán Ludwig Von Bertalanffy, publicados entre 1950 y 1968. La TGS no busca solucionar problemas ni proponer soluciones prácticas, pero sí producir teorías y formulaciones conceptuales que puedan crear condiciones de aplicación en la realidad empírica (Chiavenato, 1999).

La teoría general de los sistemas afirma que las propiedades de los sistemas no pueden describirse significativamente en términos de sus elementos separados. La comprensión de los sistemas sólo ocurre cuando se estudian globalmente, involucrando todas las interdependencias de sus partes (Chiavenato, 1999).

## **3.7. Modelos de simulación.**

### **3.7.1. Concepto de “modelo”.**

Para fines del presente trabajo, según la RAE (2001), la palabra “modelo” se refiere a “la representación en pequeño de alguna cosa”, “esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento”. Canchala (2004) coincide con la anterior definición al concebir “modelo” como “una vista de un sistema del mundo real, es decir, una abstracción de dicho sistema considerando un cierto propósito. Así, el modelo describe completamente aquellos aspectos del sistema que son relevantes al propósito del modelo y a un apropiado nivel de detalle”<sup>8</sup>. En general, puede definirse “modelo” como “la

representación esquemática o conceptual de un fenómeno, que representa una teoría o hipótesis de cómo dicho fenómeno funciona”.

### **3.7.2. Definición de “simulación”.**

Según la AHCJET (2006), la “simulación” se refiere a una “aplicación ampliamente interactiva que permite diseñar o representar un escenario determinado en un entorno sin riesgos”<sup>9</sup>. Gelbort (2004) describe la simulación como “la representación del funcionamiento de un sistema por otro; por ejemplo, la representación de un sistema físico por un modelo matemático”<sup>10</sup>. Así, se conjetura que un modelo se utiliza, dentro del proceso de simulación, para intentar visualizar relaciones de causa – efecto y para poder realizar predicciones.

Así pues, un “modelo de simulación” se puede concebir como la concepción simplificada de un sistema representado matemáticamente y computado cibernética y electrónicamente (mediante computación): matemáticamente para metrizar o cuantificar, y cibernéticamente, según los conceptos de la cibernética, para imitar paso a paso el comportamiento del sistema: se representa en una computadora el estado y cambio de estado, paso a paso, de un sistema a través del tiempo (en los niveles necesariamente deben definirse escalas, pues poseen distintas), auxiliándose de un modelo matemático.

### **3.7.3. Tipificación.**

Según el CCP (Centro Centroamericano de Población) de la Universidad de Costa Rica (2006), este término se refiere a “Una técnica estadística utilizada para facilitar la comparación de las poblaciones al controlar los efectos de sus diferentes componentes”<sup>11</sup>, los cuales comparten similitudes entre sí por grupos. Para Becht (1974) es la realización descriptiva de los componentes de un fenómeno y la relación entre ellos, además, sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, un todo.

De lo anterior, se puede deducir la siguiente definición: Es la realización de una caracterización y agrupamiento de los sistemas dentro de un suprasistema. Mediante dicha caracterización de los sistemas, se elige el conglomerado que comparta las similitudes requeridas por el estudio, a fin de evaluarlos. Y para la realización de esta tarea, Berdegué y Escobar (1995) proponen la metodología que se resume en los siguientes pasos:

1. Localización del suprasistema (área de trabajo).
2. Identificación de los límites del suprasistema.
3. Caracterización de los sistemas, según sus similitudes. Descripción y validación de los "tipos".
4. Selección del tipo de sistemas con los que se pretende trabajar o a los que se pretende evaluar.
5. Definición de los límites de los sistemas seleccionados.
6. Selección de los componentes esenciales de cada sistema para el diseño del modelo.
7. Diseño del modelo.
8. Aplicación del modelo.
9. Monitoreo de resultados.
10. Evaluación final.

#### **3.7.4. Categorías de los componentes de un sistema.**

Berdegué (1993) sugiere que los sistemas tienen características propias como lo son estructura y función ya que todo sistema tiene una estructura relacionada con el arreglo de los componentes que lo forman y tiene una función relacionada con la forma de actuar.

Grant (1997) describe diversos componentes de un sistema en su manual sobre el uso de software de simulación STELLA®. En dicho software los modelos se determinan mediante variables y constantes, y las siguientes son las categorías que corresponden a las categorías en un sistema:

1. Variables estado.
2. Variables de tendencia.
3. Constantes.
4. Variables auxiliares.

5. Transferencia de materia.
6. Transferencia de información.
7. fuentes (o reservorios) y “salidas”.

VARIABLES ESTADO: representan puntos de acumulación de materia dentro del sistema.

VARIABLES DE TENDENCIA: son las que afectan al sistema, pero no son afectadas por él.

CONSTANTES: son valores numéricos que describen las características del sistema y no cambian, o bien, pueden representar lo inmutable bajo todas las condiciones simuladas en el modelo.

VARIABLES AUXILIARES: se entienden como la parte de los cálculos que determinan el traslado de una proporción de material o el valor de algo inconstante. Presentan conceptos que se desean indicar explícitamente en el modelo. Las variables auxiliares también pueden representar el producto final de un cálculo que es de interés particular para nosotros.

TRANSFERENCIA DE MATERIAL: representa un traslado físico de material en un periodo específico de tiempo: entre dos variables estado, entre una fuente y una variable estado o entre una variable y una “salida”.

TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN: representa el uso de información sobre el estado del sistema que controla el cambio de estado de éste.

FUENTES (o reservorios) Y “SALIDAS”: representan el origen y la terminación, respectivamente, de transferencia de materia dentro y fuera del sistema. Por definición, no es de interés el nivel de acumulación de materia dentro y fuera de las fuentes (o reservorios) y las “salidas”.

En el software “STELLA”, el área de pantalla representa el sistema y los sectores representan los subsistemas.

### **3.7.5. Fases teóricas del análisis de sistemas.**

Tomando como referencia la obra de Grant (1997), se pueden describir las siguientes fases teóricas del análisis de sistemas:

## **FASE I: Comulación del modelo conceptual (mapa conceptual).**

Objetivo: desarrollar un modelo conceptual o cualitativo del sistema de interés, donde se decide qué componentes esenciales del sistema entran y sus relaciones en forma de diagrama, usando palabras.

Etapas Fase I:

1. Establecer los objetivos del modelo.
2. Establecer los límites del sistema de interés.
3. Realizar el proceso de tipificación, a fin de obtener los elementos “tipo” esenciales para la conformación del modelo.
4. Categorizar los componentes dentro del sistema de interés. Puede ser:
  - 4.1. Variables estado.
  - 4.2. Variables de dirección. Afecta, pero no son afectados por el sistema.
  - 4.3. Constantes: valores numéricos que describen características que no cambian.
  - 4.4. Variables auxiliares.
  - 4.5. Transferencia de materiales.
  - 4.6. Transferencia de información.
  - 4.7. Fuentes (8º reservorios) o salidas.
  - 4.8. Submodelos: se incluyen para representar un atributo diferente del sistema de interés, conectado sólo por los transmisores de información o por la red de información”.

## **FASE II: Especificación cuantitativa del modelo (modelo matemático).**

Objetivo: Desarrollar un modelo cuantitativo que, básicamente, implica traducir el modelo conceptual en una serie de ecuaciones matemáticas, basándose en la información disponible acerca del caso a analizar.

Etapas fase II:

1. Seleccionar la estructura cuantitativa general para el modelo.

2. Escoger la unidad básica de tiempo para las simulaciones.
3. Identificar las formas funcionales de las ecuaciones del modelo.
4. Estimar los parámetros de las ecuaciones del modelo.
5. Codificar las ecuaciones del modelo para que la computadora lo pueda interpretar.
6. Ejecutar la simulación básica.
7. Presentar las ecuaciones del modelo.

### **FASE III: Evaluación (o validación del modelo):**

Objetivo: evaluar la utilidad del modelo en el alcance de los objetivos. Se hace énfasis en la interpretabilidad de la relación entre los componentes del modelo o sobre las capacidades predictivas del modelo.

Etapas fase III: Implementación del modelo.

1. Estimar lo razonable de la estructura del modelo y la interpretabilidad de las relaciones funcionales dentro del modelo.
2. evaluar la coincidencia o grado de correspondencia entre el comportamiento del modelo y los patrones esperados del comportamiento del mismo.
3. Examinar la coincidencia o la correspondencia entre las predicciones del modelo y los datos del sistema real.
4. Determinar la sensibilidad de las predicciones del modelo o los cambios en los valores de parámetros importantes.

### **FASE IV: Uso del modelo.**

Objetivo: Responder a las preguntas que fueron planteadas al principio del proyecto de elaboración del modelo.

Etapas de la fase IV: ejecución del modelo

1. Desarrollar y ejecutar el diseño experimental para las simulaciones.
2. Analizar e interpretar los resultados de la simulación.

3. Examinar los tipos adicionales de políticas de manejo.
4. Comunicar los resultados de la simulación.

### **III. C. CONCEPTOS DE CONTROL DE CALIDAD APLICABLES AL PROYECTO.**

#### **3.8. Antecedentes del Control de Calidad, evolución del proceso de aplicación.**

La calidad es un concepto muy de moda en nuestros tiempos. Si bien antes era un tema que se relacionaba sobre todo con la actividad de las fábricas, cada vez incursiona más en otros sectores de la actividad humana. Sin embargo, el concepto de calidad siempre ha existido, está implícito en las leyes de la naturaleza, es un concepto que forma parte de ella desde los tiempos de su creación (Guajardo, 1996).

Aún así, el concepto aplicado de calidad es adoptado por el hombre, al principio sin darse cuenta. A continuación se describe dicha adopción de tan singular concepto en la historia humana.

##### **3.8.1. La prehistoria.**

El hombre primitivo determinaba la aptitud del alimento para comérselo o la adecuación de las armas para defenderse. Ya le preocupaba la calidad (Pola, 1999).

La calidad de sus comestibles estaba ya determinada por la naturaleza, y dependía de las condiciones del medio ambiente. El cavernícola no tenía posibilidades de cambiarla, se limitaba a inspeccionar los diferentes frutos que podía tomar, valoraba las características que reconocía como favorables y, con base en ellas, seleccionaba cuáles recolectar, es decir, en la era de la recolección, las actividades de calidad consistían en la inspección y selección (Guajardo, 1996).

En su siguiente paso evolutivo, el hombre empezó a transformar su hábitat y se inició en actividades como la agricultura, la crianza de animales, el curtido de pieles, etc., actividades que permitieron su asentamiento en pequeñas comunidades dejando de ser

un cazador-recolector. Esto dio como consecuencia el inicio de la propia responsabilidad del hombre en la calidad de los productos para su consumo; la administración de la calidad creció de ser un juicio, a incluir acciones para mejorar los productos que le eran brindados por la naturaleza (Guajardo, 1996).

### **3.8.2. Las civilizaciones antiguas.**

La aparición de las comunidades generó el antiguo mercado entre el productor y el usuario o cliente. Aún no existían especificaciones. Los problemas de calidad podían resolverse con relativa facilidad puesto que el fabricante, el comprador y las mercancías estaban presentes simultáneamente. El comprador podía determinar en qué grado el producto o servicio satisfacía sus necesidades (Pola, 1999).

Desde entonces, la administración de la calidad surge como un proceso de mejora del conocimiento y la posición competitiva del hombre; surge la capacitación y la especialización en la elaboración de productos y la prestación de servicios. Civilizaciones antiguas, como los chinos en el siglo XVI a. C., controlaron la calidad mediante sistemas de producción centralizados regidos por especificaciones y normas dictadas por el estado. Actividades desarrolladas por distintas civilizaciones, como la construcción de obras monumentales, provocaron el desarrollo de nuevas actividades de control de calidad: se da origen a las especificaciones de materiales y tareas, se crean los inspectores y los instrumentos de medición como la plomada, el nivel y la escuadra como consta en las inscripciones de las tumbas de los faraones del antiguo Egipto en el siglo XIV a. C. Surge también la estandarización de procesos, como el del cocimiento del barro, y se inventaron componentes estándares, como los ladrillos (Guajardo, 1996).

### **3.8.3. La edad media.**

Durante esta época, se desarrollaron las rutas de comercio y se ampliaron los mercados; el productor deja de tener contacto directo con el cliente (Pola, 1999). Sigue el desarrollo de especificaciones y la estandarización de muchos procesos de fabricación y de productos, sobre todo lo referente a la construcción y al desarrollo de

productos destinados a uso bélico. Son pocos los avances en todas las áreas durante esta época, llamada por ello la era oscura o del oscurantismo.

#### **3.8.4. Siglo XIX.**

Alrededor de 1750 se inició en Inglaterra la Revolución Industrial, al introducir el uso de máquinas motorizadas en las industrias textil y metalúrgica (Guajardo, 1996). La relación comercial se da a través de cadenas de distribución, haciéndose necesario el uso de especificaciones definidas, garantías, muestras, etc., que tengan un papel equivalente a la antigua reunión entre el fabricante y el usuario (Pola, 1999).

Con el advenimiento de la era industrial, se llega a la especialización y producción masiva de mercancías, los talleres ceden su lugar preponderante como proveedores de mercancías a las grandes fábricas mecanizadas de la época. Pero, dada la complejidad de estas nuevas industrias se requirieron procedimientos específicos para controlar la calidad de los productos fabricados, estos a su vez, han cambiado y mejorado para elevar el rendimiento de las empresas (Cantú, 1997). La administración de la calidad creció hacia la estandarización de los trabajos, la organización por funciones y el desarrollo de métodos (Guajardo, 1996).

#### **3.8.5. Primera mitad del Siglo XX.**

En 1926 nacen las primeras aplicaciones del control estadístico del proceso, basadas en las teorías de probabilidad, la inspección por muestreo, el estudio de las causas de variabilidad en los procesos, y la gráfica de control estadístico inventada por Walter A. Shewhart. Durante la segunda guerra mundial, la administración de la calidad incorporó la inspección por muestreo y la prevención de defectos a través del control estadístico de procesos. Las estrategias de calidad dejaron de ser correctivas y empezaron a predecir los defectos y a tomar acciones antes de su aparición (Guajardo, 1996).

### **3.8.6. Segunda mitad del siglo XX.**

Al terminar Segunda Guerra Mundial, la calidad sufre un gran tropiezo; debido a que todos los conocimientos sobre la calidad se enfocaron la producción de armamento, se vivió después una gran carestía de satisfactores. Los fabricantes producían sólo para ganar utilidades y los consumidores no tenían otra opción mas que consumir esos productos (Guajardo, 1996).

Uno de los más grandes países perdedores de la gran guerra fue Japón. Durante la ocupación norteamericana de este país se aplicaron las herramientas estadísticas de calidad para arreglar problemas de comunicaciones y se impartieron en el país nipón los primeros cursos de control estadístico de calidad. Los japoneses comenzaron a interesarse en el tema de la administración de la calidad, enviaron a sus ingenieros a capacitarse a otros países e invitaron a los más grandes especialistas a impartir conferencias en ese país, entre ellos a Edwards Deming en 1950 y a J. M. Jurán en 1954 (Guajardo, 1996).

Los japoneses comenzaron a implementar las herramientas aprendidas. Los dos especialistas norteamericanos anteriores, junto con el japonés Kaoru Ishikawa, iniciaron una verdadera revolución de la calidad en ese país asiático. Se comenzaron a desarrollar los “círculos de calidad” que permitieron una notable mejora en procesos y productos, lo que se reflejó en el rápido posicionamiento mundial de empresas como Toyota y Sony. Otros pensadores nipones desarrollaron nuevas metodologías para el control de calidad y de procesos, entre ellos: Shigeo Shingo con su contribución del sistema “justo a tiempo” y Genichi Taguchi con la simplificación del desarrollo de experimentos, su diseño robusto y su conocida función de pérdida. Durante esta época los japoneses fueron pioneros en la oferta diferenciada de productos con enfoque al cliente (Guajardo, 1996). Estas técnicas, metodologías y conceptos aún son la base de la administración, gestión y control de calidad en los albores del siglo XXI.

En el tabla 11 se describe de manera resumida la evolución de las actividades enfocadas a la administración de la calidad.

**Tabla 11.** El hombre, la organización del trabajo y la calidad.

PERIODO	ACTIVIDADES DE CALIDAD	TRABAJO
Recolección	Inspección y selección	Caza, pesca, recolección
Usufactura	Experimentación, desarrollo de materiales	Agricultura, construcción, alfarería, curtiduría.
Manufactura / artesanos	Capacitación, especialización del trabajo	Artesanía, guerra, burocracia
Manufactura / talleres	Normalización, diseño, inspección de conformancia, estandarización de componentes, división de tareas	Obrero, supervisor, inspector, comercio.
Industrialización	Desempeño de máquinas y procesos	Mantenimiento, administrador
Taylorismo (Administración científica)	Métodos de trabajo	Planeación, diseño
Administración de la calidad	Trabajo en equipo, prevención, control estadístico, enfoque al cliente, participación	Multihabilidades

Tomado de: GUAJARDO, 1996.

### 3.9. Evolución del concepto de calidad.

Respecto a la calidad, existen varias definiciones. Es un concepto en el que los grandes autores no se han puesto de acuerdo (Gutiérrez y De la Vara, 2004, Guajardo, 1996).

Para Shewhart, la calidad es “la bondad de un producto” (Evans & Lindsay, 2000). Para Jurán (1990), “es que un producto sea adecuado para su uso y consiste en ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente”. La American Society for Quality (ASQ) afirma que “la calidad es la totalidad de detalles y características de un producto o servicio que influye en su capacidad para satisfacer necesidades dadas”.

Montgomery (1996) la define como “el grado hasta el cual los productos satisfacen las necesidades de la gente que los usa”, y para Crosby es “ajustarse a las especificaciones” (Soin, 1997).

Las normas ISO 9000:2000 definen calidad como “el grado en que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos”. Para Gutiérrez y De la Vara (2004), una definición alternativa de calidad que sintetiza la idea de enfocar la empresa hacia los clientes, es la que afirma: “calidad es la creación continua de valor para el cliente” (Gutiérrez y De la Vara, 2004).

Badui (1997), define calidad como el conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa que permite apreciarla como igual, mejor o peor entre las unidades de un producto y la referencia de su misma especie. Pola (1999) refiere que el significado histórico de la palabra “calidad” es el de “aptitud o adecuación al uso”, coincidiendo con Jurán.

### **3.10. La filosofía de la calidad.**

Según Pola (1999), los principios fundamentales a veces se olvidan porque son obvios y están relacionados con los fines de la empresa, y siempre es difícil llevar a la práctica lo obvio, lo filosófico, y las cosas de sentido común; sin embargo, es precisamente en el interior de la propia empresa donde primeramente se debe aplicar esa filosofía, si es que se quiere lograr la calidad deseada.

Para poder entender la calidad es importante conocer a los grandes maestros creadores de las diferentes filosofías y herramientas relacionadas, así como el entorno donde se desarrollaron (Guajardo, 1996).

Esencialmente, existen dos corrientes filosóficas dirigidas a la calidad: la americana y la japonesa, y son las que han tenido mayor influencia en la mayoría de los países del mundo, y que por lo mismo se interrelacionan entre si por tener un mismo origen.

#### **3.10.1. Filosofía americana.**

Sus grandes representantes, y considerados los primeros “gurús” de la calidad, son:

**W. A. Shewhart:** creador del control estadístico de procesos y de los gráficos de control utilizados hasta hoy día (Guajardo, 1996). Su más grande aportación fue el hacer reconocer que en todo proceso de producción existe variación; Shewhart no proponía suprimir las variaciones, sino determinar cuál era el rango tolerable de variación que evite que se originen problemas en el desarrollo del proceso y el producto terminado (Gutiérrez, 1992).

**Edwards W. Deming:** fue un fuerte impulsor de las ideas de Shewhart. Se le considera como el padre del Control de Calidad moderno, aunque lo cierto es que sus metodologías están basadas en los estudios de Shewhart<sup>12</sup> (Escalona, 2006).

Introdujo el concepto de “costos de calidad” derivado de los altos costos en que una empresa incurre cuando no tiene un proceso planeado para administrar su calidad. Introduce también el círculo de Deming (llamado también de Shewhart) como un enfoque sistemático para la solución de problemas consistente en cuatro pasos: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Estableció también 14 puntos para la construcción de una cultura de administración de la calidad (Guajardo, 1996):

1. Crear constancia de propósito.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Terminar con la dependencia de la inspección.
4. Terminar con la práctica de decidir negocios con base en los precios.
5. Mejorar el sistema de producción y servicios en forma constante y permanente.
6. Instituir métodos de entrenamiento en el trabajo.
7. Adoptar e instituir el liderazgo.
8. Expulsar el miedo.
9. Roper las barreras entre los departamentos.
10. Eliminar los slogans, exhortaciones y las metas numéricas.
11. Eliminar estándares de trabajo y metas numéricas.
12. Eliminar las barreras que impiden alcanzar el sentimiento de orgullo del trabajador.
13. Instituir un activo programa de educación y autodesarrollo para empleados.
14. Implicar a todo el personal en la transformación.

**Joseph M. Jurán:** complementó el trabajo de Deming. Introdujo el concepto de costos de calidad como foco de importantes ahorros si se evaluaban inteligentemente. Para identificarlos los agrupó en evitables y no evitables, entre los primeros destacan todos los surgidos dentro de la empresa (retrabajo, reparaciones, reinspecciones, etc.) y

aquellos generados después que el producto es vendido (gastos de garantía, quejas, devoluciones y otros) (Jurán & Gryna, 1995).

Describe la calidad como la "adecuación de los Productos y Servicios al uso para el cual han sido concebidos" y desarrolló una trilogía de calidad: Establecer un Plan de Calidad, efectuar el Control de Calidad e implantar la Mejora de la Calidad. Su fundamento básico de la calidad, es que sólo puede tener efecto en una empresa cuando ésta aprende a gestionar la calidad. La calidad hay que incorporarla dentro del propio proceso productivo<sup>12</sup> (Escalona, 2006).

Para Jurán, toda la compañía tiene una responsabilidad especial en la mejora de la calidad. Todos los departamentos forman parte de una cadena interna de servicios que se debe apoyar para un mismo fin. Así lo expresó en su modelo de la espiral de la calidad (Guajardo, 1996). No hace énfasis en los problemas que puedan presentarse, sino en las herramientas para cualquier tarea de una empresa y así solucionarlos<sup>13</sup> (Padilla, 2006).

**Armand Feigenbaum:** integra las ideas de Deming y Juran. Su contribución relevante consistió en visualizar a la calidad no sólo enfocada al proceso productivo sino también a la administración de la organización, introduciendo así por primera vez el concepto de "Control Total de Calidad"; subraya que la "calidad" no significa "mejor" sino "lo mejor para el cliente en servicio y precio". En el control de calidad la palabra "control" representa una herramienta de la administración (Guajardo, 1996).

Feigenbaum precisa las directrices que llevan a la organización a administrar la calidad, por otro lado, introduce por vez primera el concepto de Control de Calidad Total. En resumen, la calidad es trabajo de todos y cada uno de los que intervienen en cada etapa del proceso<sup>12</sup> (Escalona, 2006). Clasifica los costos de calidad en: costos de prevención, de evaluación, de fallas internas y de fallas externas (Guajardo, 1996).

**Phillip B. Crosby:** estableció la filosofía de la "calidad gratuita" (La calidad no cuesta), en la cual concibe el gasto para asegurar la calidad de un producto, como la inversión

de mayor rentabilidad que una compañía puede hacer, de tal forma que la calidad se paga sola con sus beneficios (Guajardo, 1996).

Sus lemas mejor conocidos se resumen en su exhortación a lograr cero defectos, teniendo como premisa que la calidad empieza en la gente y no en las cosas<sup>14</sup> (Philip Crosby Associates, 2006). El tema de cero defectos es hacerlo bien a la primera vez, lo que significa concentrarse en evitar defectos, más que simplemente localizarlos y corregirlos<sup>15</sup> (Barredo, 2006).

En Philip Crosby Associates (2006) describen que para Crosby los cuatro absolutos de la Calidad son: la definición, el sistema, el estándar de desempeño y la medición<sup>14</sup>. Guajardo (1996) cita otras aportaciones de este “gurú” de la calidad: sus 6 C’s (comprensión, compromiso, competencia, comunicación, corrección y continuidad) y sus 3 T’s (tiempo, talento y tesoro). En los siguientes 14 puntos se resume la filosofía de Calidad de Philip Crosby:

1. Cumplir con los requisitos.
2. Prevención.
3. Cero defectos.
4. Precio de incumplimiento.

Etapas en el proceso de mejoramiento de Calidad.

1. Compromiso en la dirección.
2. Equipos de mejoramiento de la calidad.
3. Medición de la calidad.
4. Evaluación del costo de la calidad.
5. Conscientización de la calidad.
6. Equipos de acción correctiva.
7. Comités de acción.
8. Capacitación.
9. Día cero defectos.
10. Establecimiento de metas.
11. Eliminación de la causa de error.

12. Reconocimiento.
13. Consejo de calidad.
14. Repetir el proceso de mejoramiento de calidad.<sup>16</sup> (Jáuregui, 2006).

### **3.10.2. Filosofía japonesa.**

Paralela a la filosofía americana de calidad, y con origen en esta, se fue desarrollando la filosofía japonesa a partir del periodo posterior a la 2ª Guerra mundial. Sus más grandes representantes son:

**Kaoru Ishikawa:** se le reconoce como el creador de los círculos de calidad. Una de sus aportaciones más importantes es su diagrama de causa – efecto conocido con su nombre (diagrama de Ishikawa) o de “espina de pescado” el cual se usa para explicar la elación entre algunos factores de la calidad y el producto. Para Ishikawa, el control de calidad en Japón se caracteriza por la participación de todos, desde los altos directivos hasta los empleados de más bajo rango, más que por los métodos estadísticos de estudio (Guajardo, 1996).

Las metas de los círculos de calidad son: a). Contribuir a la mejora en el desarrollo de la empresa, b). Respetar las relaciones humanas y construir talleres que ofrezcan satisfacción en el trabajo, y c). Descubrir las capacidades humanas mejorando su potencial (Guajardo, 1996).

De acuerdo a Jáuregui (2006), la filosofía de Ishikawa se resume en los siguientes 15 puntos:

1. El control total de calidad es hacer lo que se debe hacer en todas las industrias.
2. El control de calidad que no muestra resultados no es control de calidad.
3. Hagamos un control total de calidad que traiga tantas ganancias que no sepamos que hacer con ellas.
4. El control de calidad empieza con educación y termina con educación.
5. Para aplicar el control total de calidad tenemos que ofrecer educación continua para todo, desde el presidente hasta los obreros.

6. El control total de calidad aprovecha lo mejor de cada persona.
7. cuando se aplica el control total de calidad, la falsedad desaparece de la empresa.
8. El primer paso del control total de calidad es conocer los requisitos de los consumidores.
9. Preveer los posibles defectos y reclamos.
10. El control total de calidad llega a su estado ideal cuando ya no requiere de inspección.
11. Elimínese la causa básica y no los síntomas.
12. El control total de calidad es una actividad de grupo.
13. Las actividades de círculos de calidad son parte del control total de calidad.
14. El control total de calidad no es una droga milagrosa.
15. Si no existe liderazgo desde arriba no se insista en el CTC<sup>16</sup>.

**Genichi Taguchi:** es el creador del concepto “diseño robusto”, el cual basa su estrategia para lograr la satisfacción del cliente, en exceder sus expectativas de calidad. Para Taguchi la calidad es “la mínima pérdida ocasionada a la sociedad, desde el envío del producto al cliente hasta su uso total” (Guajardo, 1996).

Otra gran aportación de este “gurú” de la calidad japonés es su conocida “Función de pérdida de Taguchi”, que es un método aproximado para calcular las pérdidas que ocasiona a la sociedad un producto de mala calidad, y la cual establece que “mientras menor sea la variación con respecto al valor objetivo, mejor será la calidad. La pérdida aumenta como función cuadrática, cuando uno se aleja más el valor objetivo”<sup>17</sup> (Arancibia, 2006). Esta función se resume en el modelo matemático que representa la siguiente ecuación, y en la figura 7 se muestra gráficamente:

$$L(x) = k(x-T)^2$$

Donde  $L(x)$  es la función de pérdida,  $x$  es cualquier valor de la característica de la calidad,  $T$  el valor deseado, y  $k$  una constante.<sup>17</sup>



sean recurrentes [detección de errores (auto-chequeos) e inspección en la fuente], no es necesario el control estadístico, ya que la inspección se lleva a cabo “*in situ*” o en la fuente del defecto<sup>19</sup> (Armenta & Gómez, 2006). El Poka-Yoke tiene diferentes niveles de prevención (Guajardo, 1996):

**NIVEL 0:** Información mínima a los trabajadores sobre las operaciones estándar.

**NIVEL 1:** Información de resultados de actividades de control.

**NIVEL 2:** Información de estándares.

**NIVEL 3:** Construir estándares directamente dentro del lugar de trabajo.

**NIVEL 4:** Alarmas (para reducir el tiempo de verificación y la velocidad para reaccionar).

**NIVEL 5:** Prevención a través de la verificación.

**NIVEL 6:** A prueba de errores (uso de dispositivos para verificar el 100% de los productos).

Shingo concluye que el Control Estadístico de la Calidad no es necesario para conseguir cero defectos, sino que basta la aplicación del Poka-Yoke e inspección en la fuente, siendo esto la base del cero control de calidad<sup>18</sup> (Schuldt, 1998).

Por último, otra de las aportaciones importantes de Shingo son las 5S's de la Calidad, derivan de cinco palabras japonesas que conforman los pasos a desarrollar para lograr un óptimo lugar de trabajo, produciendo de manera eficiente y efectiva<sup>21</sup> (Lefcovich, 2006). Las 5S's se describen a continuación:

1. **SEIRI:** diferenciar entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son.
2. **SEITON:** disponer de manera ordenada todos los elementos que quedan después del seiri (un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar).
3. **SEISO:** limpieza (establecer métodos para mantener limpio el lugar de trabajo).
4. **SEIKETSU:** establecer estándares y metodologías fáciles de seguir.
5. **SEITSUKE:** construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en el mantenimiento de las 5S's a través del seguimiento de los estándares establecidos. (Lefcovich, 2006; Guajardo, 1996).

### **3.11. Las 7 herramientas de la calidad, una breve reseña.**

La explicación del por qué son 7 herramientas proviene de la tradición japonesa de que un Samurai (guerrero japonés) usaba siete armas en su actividad. Siguiendo esa tradición, Ishikawa estableció las 7 herramientas de la calidad (seis estadísticas y una de análisis), las cuales no pretenden sustituir la experiencia, intuición, autoridad o determinación del trabajador experto, sino el auxiliarlo en la toma y análisis de datos para tomar decisiones en base a ellos para la resolución de problemas en las áreas productivas (Guajardo, 1996).

#### **3.11.1. Diagramas de causa – efecto.**

Aiteco consultores (2006) definen que esta herramienta ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en este resultado, identificando las causas-raíz, o causas principales, de un problema o efecto<sup>22</sup>. También son conocidos como “diagramas de espina de pescado” o “fish bone” (Guajardo, 1996). En el apartado de metodología se describe su construcción.

#### **3.11.2. Planillas de inspección.**

Esta es otra de las herramientas de la calidad, los datos que se obtienen al medir una característica de calidad pueden recolectarse utilizando planillas de inspección. Estas sirven para anotar los resultados a medida que se obtienen y al mismo tiempo observar cuál es la tendencia central y la dispersión de los mismos; es decir, no es necesario esperar a recoger todos los datos para disponer de información estadística<sup>23</sup> (Elvir, 2006).

#### **3.11.3. Gráficos de control.**

Su autoría se atribuye a Shewart y es otra de las herramientas básicas para el control de calidad. Según cita Escalona (2002), existen dos tipos de variabilidad: primer tipo es

una variabilidad aleatoria debido a "causas al azar" o también conocida como "causas comunes". El segundo tipo de variabilidad, en cambio, representa un cambio real en el proceso atribuible a "causas especiales", las cuales, por lo menos teóricamente, pueden ser identificadas y eliminadas<sup>24</sup>.

Los gráficos de control ayudan en la detección de modelos no naturales de variación en los datos que resultan de procesos repetitivos y dan criterios para detectar una falta de control estadístico. Un proceso se encuentra bajo control estadístico cuando la variabilidad se debe sólo a "causas comunes"<sup>24</sup>. El gráfico de control tiene una línea central que representa el promedio histórico (AIM) de la característica que se está controlando y límites superior e inferior de control (LSC Y LIC) que también se calculan con datos históricos<sup>25</sup> (Barca, 2000).

Según cita Barca (2000), existen diferentes tipos de gráficos de control, pero los más usados son: los **X-R**, que son en realidad dos gráficos que se utilizan juntos, el de **X** (promedio del subgrupo) y el de **R** (rango del subgrupo). En cada subgrupo se calcula el promedio  $\bar{X}$  y el rango  $R$  (diferencia entre el máximo y el mínimo)<sup>25</sup>.

#### **3.11.4. Diagramas de flujo.**

Según cita Elvir (2006), un diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso. Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente<sup>23</sup>.

Mediante los diagramas de flujo es posible comprender rápidamente el proceso en su totalidad, facilitando así su análisis para modificarlo y mejorarlo<sup>26</sup> (ADR Infor S.L., 2005). Según Vázquez (2006), la creación del diagrama de flujo es una actividad que agrega valor, pues el proceso que representa está ahora disponible para ser analizado, no sólo por quienes lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas que aportarán varias ideas para cambiarlo y mejorarlo<sup>27</sup>.

### **3.11.5. Histogramas.**

Un histograma es un resumen gráfico de la variación de un conjunto de datos. La naturaleza gráfica del histograma permite ver pautas que son difíciles de observar en una simple tabla numérica. Es una herramienta que se usa especialmente en la comprobación de teorías y pruebas de validez<sup>28</sup> (Agüero & Cols., 2006).

De acuerdo con la Sociedad Latinoamericana para la Calidad (2000), un histograma toma datos variables (tales como alturas, pesos, densidades, tiempo, temperaturas, etc.) y despliega su distribución. Los patrones inusuales o sospechosos pueden indicar que un proceso necesita investigación para determinar su grado de estabilidad<sup>29</sup>.

### **3.11.6. Gráficos de Pareto.**

En Aiteco Consultores (2006) lo definen como un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema<sup>30</sup>. Es una gráfica de barras para datos de conteo. Presenta la frecuencia de cada conteo en el eje vertical y el tipo de conteo o clasificación sobre el eje horizontal. Siempre se reglan los tipos de conteo en orden descendente de frecuencia u ocurrencia, esto es, el tipo que ocurre con mayor frecuencia está a la izquierda, seguido con el tipo que ocurre con la siguiente mayor frecuencia, y así sucesivamente<sup>31</sup> (Universidad de Guadalajara, 2006).

Mediante el diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen mayor relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente sólo a algunos graves. El 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos<sup>32</sup> (Sales & Pérez, 2006).

### **3.11.7. Diagramas de dispersión.**

Identifica la relación de dependencia entre dos variables, también es conocido como "diagrama de Scatder"<sup>33</sup> (Cospin, 2006). Valencia (2006) lo describe como la forma más sencilla de definir si existe o no una relación causa-efecto entre dos variables y qué tan

firme es esta relación, como estatura y peso: una aumenta al mismo tiempo con la otra<sup>34</sup>.

Dadas 2 variables X e Y, se dice que existe una correlación entre ambas si cada vez que aumenta el valor de X aumenta proporcionalmente el valor de Y (Correlación positiva) o si cada vez que aumenta el valor de X disminuye en igual proporción el valor de Y (Correlación negativa). La relación entre dos tipos de datos pueden ser: una característica de calidad y un factor que incide sobre ella, y dos características de calidad relacionadas, o bien dos factores relacionados con una sola característica<sup>35</sup> (González, 2006).

En el caso de querer probar una relación causa-efecto, no es posible probar que una variable causa a la otra, pero deja más claro cuando una relación existe y la fuerza de esa relación<sup>35</sup> (González, 2006).

### **3.12. El 6 sigma ( $6\sigma$ ).**

Esta metodología-filosofía tiene como antecedente el planteamiento de “cero defectos” de Crosby, en el que el 100% de los productos o servicios estarían libres de defectos. Siendo que esa no es una realidad tangible, el mismo Crosby sostiene que, si se establece un nivel “aceptable” de defectos, ello tiende a provocar que dicho nivel se convierta en una profecía que se cumple. La idea de un “porcentaje de error aceptable” es un curioso remanente de la era del “control” de calidad<sup>36</sup> (León, 2006).

Según Gutiérrez & De la Vara (2004), Seis sigma ( $6\sigma$ ) fue introducida por primera vez en 1987 en Motorola por un equipo de directivos encabezados por Bob Galván, presidente de la compañía, con el propósito de reducir los defectos de productos electrónicos. Desde entonces  $6\sigma$  ha sido adoptada, enriquecida y generalizada por un gran número de compañías.

### 3.12.1. ¿Qué es el 6 sigma ( $6\sigma$ )?

$6\sigma$ , es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, la cual se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías y diseños robustos, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3,4 defectos por millón (**Calidad  $6\sigma$** ). Adicionalmente, otros efectos obtenidos son: reducción de los tiempos de ciclo, reducción de los costos, alta satisfacción de los clientes y más importante aún, efectos dramáticos en el desempeño financiero de la organización<sup>37</sup> (Seis-Sigma, 2006).

La metodología en que se apoya  $6\sigma$  está definida y fundamentada en las herramientas y el pensamiento estadístico (Gutiérrez & De la Vara, 2004).

### 3.12.2. Aplicación del 6 sigma, generalidades.

La Sigma ( $\sigma$ ) es una letra tomada del alfabeto griego utilizado en estadística como una medida de variación (Mikel, 2000). La metodología  $6\sigma$  se basa en la curva de distribución normal (para conocer el nivel de variación de cualquier actividad), que consiste en elaborar una serie de pasos para el control de calidad y optimización de procesos industriales. En los procesos industriales se presenta el costo de baja calidad, ocasionado por:

- a) **Fallas internas**, de productos defectuosos: reprocesos y problemas en el control de materiales.
- b) **Fallas externas**, de productos devueltos: garantías y penalizaciones.
- c) **Evaluaciones del producto**, debido a inspección del proceso y producto: uso, manejo y calibración de equipos de medición de los procesos y productos, auditorias de calidad y soporte de laboratorios.
- d) **Prevención de fallas**, debido al diseño del producto, pruebas de campo, capacitación de trabajadores y mejoras de la calidad.

Debido a esto, se decide aplicar la metodología  $6\sigma$  en los procesos industriales para prevenir el costo de baja calidad y con ello tener proceso, productos y servicios eficientes (Brown & Morrison, 1991). Lo anterior bajo los siguientes principios<sup>36</sup> (León, 2006):

- a) Enfoque genuino en el cliente.
- b) Dirección basada en datos y hechos.
- c) los procesos está donde está la acción.
- d) Dirección proactiva.
- e) Colaboración sin barreras.
- f) Búsqueda de la perfección.

López (2006) describe que el proceso de la mejora del programa  $6\sigma$ , se elabora en base a una serie de pasos que se muestran a continuación<sup>38</sup>:

- a) Definir el producto y/o servicio.
- b) Identificar los requisitos de los clientes.
- c) Comparar los requisitos con los productos y/o servicios.
- d) Describir el proceso.
- e) Implementar el proceso.
- f) Medir la calidad y producto.

Así mismo, las medidas de calidad deben contener las siguientes características:

1. Los procesos de producción pueden utilizar el error de tolerancia.
2. Detectar los defectos por unidad (DPU).

El programa de mejora es una etapa importante en la elaboración de un producto que permite obtener buena calidad. Este proceso se divide en cuatro etapas<sup>39</sup> (Robertson & Smith, 2001):

**Etapa 1 (Definir).** En esta fase se debe tener una visión y definición clara se problema que se pretende resolver mediante un proyecto 6s. por eso será fundamental identificar las variables críticas para la calidad (VCC), esbozar metas, definir el alcance del proyecto, precisar el impacto que sobre el cliente tiene el problema y los beneficios potenciales que se esperan del proyecto (Gutiérrez & De la Vara, 2004).

**Etapa 2 (Medición).** Consiste en seleccionar una o más características del producto: como lo son las variables dependientes que identifican el proceso, tomar las medidas necesarias y registrar los resultados del proceso en las “tarjetas de control”, estimando el corto y largo plazo de la capacidad del proceso en la elaboración del producto.

**Etapa 3 (Análisis).** Implica la clave de la ejecución de las medidas del producto. Un análisis de intervalo es tomado por lo regular para identificar los factores comunes y exitosos de la ejecución: los cuales explican las mejores formas de aplicación. En algunos casos es necesario rediseñar el producto y/o el proceso, en base a los resultados del análisis.

**Etapa 4 (Mejora).** Se identifican las características del proceso que se puedan mejorar. Una vez realizado esto, las características son diagnosticadas para conocer si las mejoras en el proceso son relevantes.

**Etapa 5 (Control).** Nos ayuda a asegurar que las condiciones del nuevo proceso estén documentadas y monitoreadas de manera estadística con los métodos de control del proceso.

Según López (2006), en la metodología  $6\sigma$  se realiza la capacitación del personal con el fin de obtener una buena calidad. El entrenamiento provee a los candidatos con el conocimiento y características para guiar y dirigir la implementación de la metodología  $6\sigma$  en su empresa<sup>38</sup>.

López (2006) describe que La grafica de  $6\sigma$  es utilizada para demostrar el nivel de defectos registrados durante el proceso de variación y la media que se obtiene. En la gráfica se muestra que el proceso de variación está situado en el lugar de la media,

siendo el lugar donde el proceso estará cambiando en pequeña escala. El objetivo del **6 $\sigma$**  es obtener la menor cantidad de defectos (3.4 partes por millón), esto es, casi es cero defectos. La media es el indicador que permite conocer el punto central del proceso de variación, que indica que en cero variaciones no se presenta alguna alteración del proceso. Este es el proceso que representa la calidad de cualquier actividad a realizar.

Los niveles de mejora del **6 $\sigma$** , indican el porcentaje de error de un proceso. Los procesos son evaluados en base a criterios que se representan en niveles (**6 $\sigma$** : desde el nivel **1 $\sigma$**  al nivel **6 $\sigma$** ), obteniéndose la distribución de datos y los porcentajes de error en la gráfica (figura 8). La mayor parte de los criterios de evaluación están estandarizados internacionalmente, sólo algunos se pueden modificar de acuerdo a la relación proveedor-cliente. El área bajo la curva indica los niveles y valores, con porcentajes de confiabilidad diferentes, que van desde 68.27 % (nivel 1) hasta 99.999943% (nivel 6). El área bajo la curva comprende el valor de la media de los datos y las desviaciones hacia la izquierda y derecha que dependen del nivel de confiabilidad (procesos de variación), donde están distribuidos los datos. Los niveles **6 $\sigma$**  están ubicados en la parte derecha e izquierda de la media, indicando el rango de distribución de los datos y se analizan ambos lados de la gráfica.

La representación gráfica de la distribución normal de los datos es analizada y en base a ella se obtienen los resultados del proceso y tomar las decisiones adecuadas para las mejoras y contramejoras de dichos procesos<sup>38</sup>.

### **3.12.3. Beneficios del 6 sigma en la empresa.**

La misión del **6 $\sigma$**  es proporcionar la información adecuada para ayudar a la implementación de la máxima calidad del producto o servicio en cualquier actividad, así como crear la confianza y comunicación entre todos los participantes, debido a que la actividad del negocio parte de la información, las ideas y la experiencia, y esto ayuda a elevar la calidad y el manejo administrativo. El **6 $\sigma$**  es un programa que se define en dos niveles: operacional y gerencial<sup>38</sup> (López, 2006).

$6\sigma$  busca encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, enfocándose en aquellos aspectos que son críticos para el cliente. La meta del logro de una Calidad  $6\sigma$  se pretende alcanzar mediante un programa vigoroso de mejora, diseñado e impulsado por la alta dirección de una organización, en el que se desarrollan proyectos  $6\sigma$  a lo largo y ancho de la organización con el objetivo de lograr mejoras y eliminar defectos y retrasos de productos, procesos y transacciones (Gutiérrez & De la Vara, 2004). Esto redundará en la satisfacción del cliente, y a su vez se traducirá en grandes beneficios para la organización.

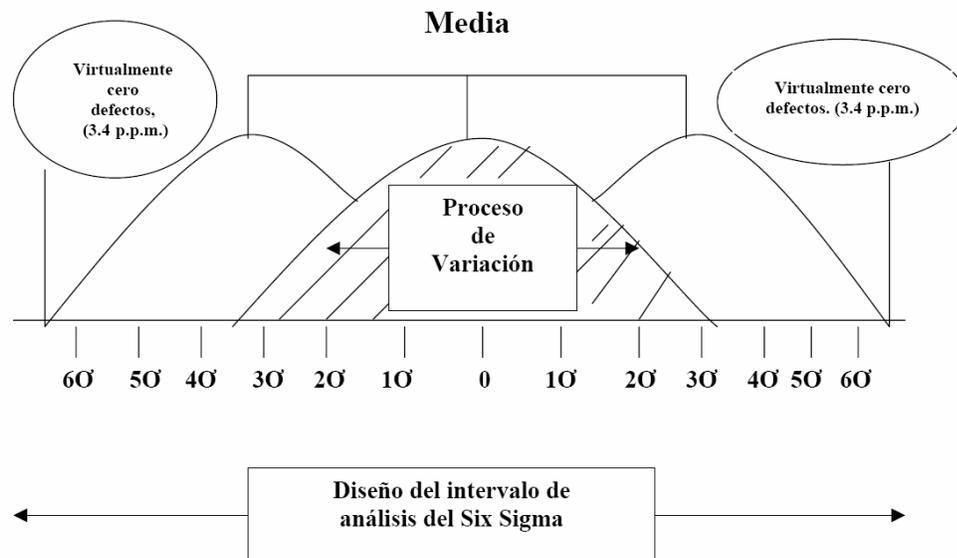


Fig. 8. Representación gráfica de los niveles de mejora de  $6\sigma$ .

### 3.13. Certificadores de Calidad, generalidades.

A finales de la década de los 70's se empezaron a abrir las fronteras de los países a la entrada de diferentes productos. Sin embargo, los estándares comerciales eran diferentes en cada país, lo que causaba problemas de comunicación y entendimiento entre exportadores e importadores (Guajardo, 1996). Es así como nace la necesidad de la estandarización de estándares y normas en el ámbito internacional, y surgen los certificadores de calidad.

Según la Secretaría de Economía (2006), Los organismos de certificación, son personas morales que tienen por objeto realizar tareas de certificación, estos es, evaluar que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas, lineamientos o reconocimientos de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional. Son instituciones de tercera parte en cuya estructura técnica funcional participan los sectores: productor, distribuidor, comercializador, prestador de servicios, consumidor, colegios de profesionales, instituciones de educación superior y científicas<sup>40</sup>.

### **3.13.1. Serie ISO.**

Según Guajardo (1996), a finales de la segunda guerra mundial, se enfrentó la necesidad de fundar un organismo internacional que desarrollara y promoviera estándares de uso mundial. En 1946 se fundó en Ginebra, Suiza, la Organización Internacional para la Estandarización, ISO por sus siglas en inglés.

Las normas de la serie ISO 9000 conforman un conjunto de documentos de amplia difusión y aceptación. Su propósito es dar a las empresas unas directrices generales que les permitan sistematizar formalizar, controlar y mejorar sus procesos de trabajo<sup>41</sup> (González, 2002). La serie ISO 9000 es un grupo de cinco estándares internacionales (9000 a 9004) diseñados para la evaluación uniforme de sistemas de administración de Calidad a nivel mundial. Los estándares no se refieren específicamente a un tipo determinado de producto o servicio, ni se dirigen a un tipo de industria en particular, se han diseñado en forma genérica para aplicarse en cualquier caso (Guajardo, 1996).

López (2006) describe la siguiente clasificación de la serie ISO 9000<sup>42</sup>:

**La norma ISO 9000** contiene las directrices para seleccionar y utilizar las normas para el aseguramiento de la calidad, es decir, es la que permite seleccionar un modelo de aseguramiento de calidad, entre las que se describen las ISO 9001/9002/9003.

**ISO-9001.** Especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de calidad, aplicables cuando un contrato entre dos partes exige que se demuestre la capacidad de un proveedor en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio posventa del producto suministrado, con la finalidad de satisfacer al cliente.

**ISO-9002.** Especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de calidad, aplicables cuando un contrata entre dos partes exige que se demuestre la capacidad de un proveedor en la producción, Instalación y servicio' posventa del producto suministrado, con la finalidad de satisfacer al cliente.

**ISO-9003.** Especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de calidad, aplicables cuando un contrato entre dos partes exige que se demuestre la capacidad de un proveedor en la inspección, y ensayos finales del producto suministrado, con la finalidad de satisfacer al cliente.

**La norma ISO 9004.** Establece directrices relativas a los factores técnicos, administrativos y humanos que afectan a la calidad del producto, es decir, establece directrices para la gestión de la calidad.

**La norma ISO 9004-2.** Establece directrices relativas a los factores técnicos, administrativos y humanos que afectan a la calidad de los servicios, es decir, se refiere especialmente a los servicio.

Según la MDC (2006), existen otras normas ISO que se enfocan en la estandarización y normalización de distintos aspectos diferentes de la Calidad. Entre estas series están: la **ISO 14000**, enfocad en el control del medio ambiente; la **ISO/TS 16949** dirigida al sector automotriz, y la **ISO/IEC 27001:2005** orientada a la seguridad de la información<sup>43</sup>.

### **3.13.2. HACCP.**

La responsabilidad del control de los riesgos microbiológicos recae sobre los individuos que intervienen en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la explotación agrícola o ganadera hasta el consumidor final. Un intento racional de controlar estos

riesgos es el sistema de análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos (HACCP en inglés, como se ha indicado), que fue presentado por vez primera, de forma concisa, en la National Conference on Food Protection de 1971 (APHA 1972), aunque data de los primeros tiempos del programa espacial tripulado de los EE.UU.<sup>47</sup> (Osorio, 2004). Según la FAO (2006), el análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP, por sus siglas en inglés) es un sistema de gestión destinado a garantizar la inocuidad de los alimentos, que goza de gran aceptación<sup>44</sup>.

Bertullo (2006) sostiene que esta metodología se diferencia de los métodos clásicos en que, en lugar de sencillamente corregir los problemas después que estos ocurren, HACCP los anticipa procurando evitar su ocurrencia siempre que esto sea posible, o manteniendo el peligro dentro de parámetros aceptables para la salud del consumidor. Es decir; mientras los métodos clásicos son correctivos, HACCP es un método preventivo<sup>45</sup>.

La metodología HACCP se maneja con base en 7 (siete) principios<sup>46</sup> (Junovich, 2006):

1. Conducir un análisis de Peligros, el cual es en dos etapas:
  - a) Identificación de peligros.
  - b) Evaluación de los peligros.
2. Establecer los puntos críticos de control (PCC's) con base en la siguiente lista de pasos: Identificar, desarrollar, validar y documentar.
3. Establecer los límites críticos (LC).
4. Establecer procedimiento de monitoreo.
5. Establecer acciones correctivas: inmediatas, no inmediatas y temporales.
6. Establecer el procedimiento de verificación (sobre la marcha).
7. Establecer procesos de documentación y mantenimiento de registro (diario, semanal, mensual, bimestral, trimestral, semestral o anual).

En la figura 9 se ilustra la importancia del sistema HACCP dentro de un sistema de gestión de calidad.



Fuente: Fundación Chile

**Fig. 9.** Importancia y relación del HACCP en un sistema de Gestión de Calidad<sup>47</sup>.

Las ventajas que ofrece este sistema de gestión de Calidad son (Osorio, 2004):

1. Es un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de los riesgos.
2. Evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la mera inspección y los inconvenientes que presenta la confianza en el análisis microbiológico.
3. Ayuda a establecer prioridades.
4. Permite planificar como evitar problemas en vez de esperar que ocurran para controlarlos.
5. Elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones extrañas y superfluas, al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, resultando más favorables las relaciones costes/beneficios.
6. Por esa misma razón:
  - a. los inspectores gubernamentales, el productor, el fabricante y el consumidor final del alimento pueden estar seguros que se alcanzan y mantienen en él los niveles deseados de sanidad y calidad, y
  - b. la Administración puede dirigir sus esfuerzos hacia otros artículos y operaciones sobre los que no se ejerce un control adecuado, con la economía que ello supone.
7. El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, pasando por el procesado, transporte y comercialización, hasta la

utilización final en los establecimientos dedicados a la alimentación o en los propios hogares<sup>47</sup>.

### **3.13.3. AIB.**

AIB Internacional es el Instituto Americano de la Panificación (AIB por sus siglas en inglés). Es una corporación fundada por las industrias panaderas norteamericanas mayoristas y minoristas, o a detalle, en 1919, como centro de la transferencia de tecnología para los panaderos y los procesadores de alimentos. La misión original de la organización era “ciencia puesta a trabajar para el panadero,” y ese tema básico sigue siendo central a todos los programas, productos, y servicios proporcionados por AIB a las panificadoras y a las industrias de la producción de alimentos por todo el mundo.

El AIB de hoy se desempeña en las áreas siguientes:

- Servicios de la Auditoria.
- Educación de la seguridad de alimentos.
- Educación en panificación.
- Investigación y servicios técnicos.

El instituto trabaja de cerca con los investigadores en cereales y las organizaciones comerciales, y mantiene acoplamientos y relaciones de cooperación con muchos sectores de la producción y diseño de equipo para el procesamiento de alimentos, seguridad de los alimentos, el desarrollo comercial, y los grupos de la legislación del sector alimentario y los programas de investigación de la ciencia de alimentos de las universidades en los Estados Unidos y el exterior.

La asociación de AIB tiene actualmente más de 900 miembros en muchos países, extendiéndose de las compañías internacionales del ramo y del servicio de proveeduría de las panaderías al por menor y aquellas tradicionales y artesanales pequeñas.

La misión de AIB Internacional es la siguiente:

“AIB internacional está orientado a proteger la seguridad de la cadena de suministro de alimentos y a proporcionar programas técnicos y educativos de alto valor. Con inspecciones independientes rigurosas, las intervenciones y entrenamiento superior, y maestría compartida autorizaremos a nuestros clientes para bajar su riesgo del negocio y para consolidar sus reputaciones.”<sup>48</sup> (AIB Internacional, 2006). En la figura 10 se muestra el logotipo de esta organización certificadora.



**Fig. 10.** Logotipo del Instituto Americano de la Panificación (AIB).

### **3.14. Importancia del control total de la calidad en la empresa.**

Hoy día, la calidad es un concepto en el que todos deben estar interesados, pero alcanzarla no sólo requiere de palabras, requiere también liderazgos, sistemas, gente y sobre todo, trabajo duro. Alcanzar la calidad requiere de esfuerzo continuo (Guajardo, 1996).

La calidad es una exigencia creciente de los mercados y de los clientes. También es una necesidad de supervivencia para la empresa. Pero, por encima de todo, es lo que da sentido a la actividad económica o social de cualquier institución, empresa u organismo. La calidad es lo que genera auténtico bienestar en la sociedad y lo que permite que las empresas crezcan, se desarrollen y perduren en el tiempo (Pola, 1999).

La competitividad de una empresa y la satisfacción del cliente están determinadas por la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio. Se es más competitivo si se puede ofrecer mejor calidad, a bajo precio y en un menor tiempo. Cada día hay más empresas en las que se sabe que la calidad en todas las áreas y en todas las actividades influye de manera positiva en esos tres factores (Gutiérrez & De la Vara, 2004).

## **4. METODOLOGÍA.**

A fin de llevar a cabo la ejecución del presente proyecto, se siguió la metodología marcada por las etapas que se describen a continuación.

### **4.1. Diagnóstico de la empresa.**

Con el fin de tener conocimiento del estado actual de la empresa al momento del arranque del desarrollo de este trabajo, se llevó a cabo un diagnóstico general utilizando las herramientas adquiridas durante el programa profesional. Lo anterior con el fin de analizar objetivamente la situación y poder desarrollar y ofrecer opciones de solución a la problemática que fue detectada.

#### **4.1.1. El rubro de la problemática Administrativo – Organizacional en la empresa.**

Para este punto, se buscó informarse sobre el grado o nivel de organización de la empresa, sus dificultades administrativas y la problemática existente en cuanto a estos dos aspectos.

Se participó a lo largo de todo el proceso de investigación y desarrollo en reuniones y asambleas ordinarias de los socios de la empresa, así como en reuniones con autoridades estatales y federales con quienes se ha tenido la intención de resolución de problemáticas básicas de apoyo a la organización de diversas microempresas del ramo en una integradora estatal, cuidando el apego y cumplimiento de la legislación vigente, sobre todo en materia ambiental. Para ello, las dependencias del gobierno federal que están participando en este proceso son la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), instituciones dependientes de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

#### **4.1.2. El rubro de control de calidad para obtención de aceite esencial de orégano.**

En el caso del control de calidad, también se echó mano de las herramientas básicas de obtención de información primer nivel de la consultoría, con la diferencia que para efectos de análisis más cercano se realizaron estancias en la planta productiva de la empresa, a fin de realizar una evaluación directa de la situación de la misma en este rubro en cuanto a diseño de la planta, distribución de áreas, recepción de materia prima, presencia de instrumentos de control en los equipos, aspectos sanitarios, y disposición de residuos.

#### **4.1.3. Herramientas utilizadas para el diagnóstico.**

Se utilizaron herramientas básicas de obtención de información de primer nivel que emplea la consultoría, a fin de conocer de una forma general la situación actual de la empresa en estudio. Dichas herramientas se enlistan a continuación:

- ✓ La entrevista personal con los socios.
- ✓ La observación en campo.
- ✓ Visitas a la planta productiva.
- ✓ Visitas a los campos de cultivo o recolección de la materia prima.
- ✓ Entrevistas grupales durante las asambleas ordinarias de los socios.
- ✓ Consulta de fuentes primarias para conocer la situación en organizaciones similares en otros estados del país, a través de asistencia a reuniones de oreganeros a nivel nacional.
- ✓ Consulta de información pública en dependencias del Gobierno Federal (CONAFOR).
- ✓ Consulta de fuentes secundarias de información, específicamente en Internet, por ser generalmente de mayor actualidad la información que ahí se puede encontrar acerca de las características del producto y su presencia en el mercado.
- ✓ Integración matricial de la información.
- ✓ Diagramas de causa-efecto.

#### 4.1.4. Análisis del diagnóstico.

Una vez aplicadas las herramientas mencionadas en el punto anterior se procedió al análisis de la información de ellas emanada, encaminándose a la detección de las causas de las problemáticas principales en la organización en los dos rubros que se atendieron en la misma con este proyecto: el administrativo-organizacional y el de control de calidad.

El análisis del diagnóstico en el rubro Administrativo-organizacional se realizó mediante un análisis matricial, empleando dentro de la metodología que a continuación se describe:

#### **Matriz de Evaluación del Factor Externo (MEFE):**

La matriz EFE se desarrolla en los siguientes cinco pasos (David, 2003):

1. Elaborar una lista de los factores externos que se identificaron en el proceso de auditoria externa previa. Incluir un total de 10 a 20 factores, tanto oportunidades como amenazas, que afecten a la empresa y a su sector. Hacer primero una lista de las oportunidades y enseguida una de amenazas. Ser lo más específico posible, usando porcentajes, índices y cifras comparativas.
2. Asignar a cada factor un valor que varíe de 0.0 (sin importancia) a 1.0 (muy importante). El valor indica la importancia relativa de dicho factor para tener éxito en el sector de la empresa. Las oportunidades reciben valores más altos que las amenazas pero éstas pueden recibir también valores altos si son demasiado adversas o severas. Los valores adecuados se determinan comparando a los competidores exitosos con los no exitosos, o bien analizando el factor y logrando un consenso de grupo. La suma de todos los valores asignados a los factores debe ser igual a 1.0.
3. Asignar una clasificación de uno a cuatro a cada factor externo clave para indicar con cuánta eficacia responden las estrategias actuales de la empresa a dicho factor, donde cuatro corresponde a la respuesta es *excelente*, tres a la respuesta *está por arriba del promedio*, dos a la respuesta *es de nivel promedio* y uno a la

respuesta es *deficiente*. Las clasificaciones se basan en la eficacia de las estrategias de la empresa; por lo tanto, las clasificaciones se basan en la empresa, mientras que los valores del paso dos se basan en el sector. Es importante observar que tanto las amenazas como las oportunidades pueden clasificarse del 1 al 4.

4. Multiplicar el valor de cada factor por su clasificación para determinar un valor ponderado.
5. Sumar los valores ponderados de cada variable para determinar el valor ponderado total de la empresa.

Sin importar el número de oportunidades y amenazas clave incluidas en una matriz EFE, el valor ponderado más alto posible para una empresa es de 4.0 y el más bajo posible es de 1.0. El valor ponderado total promedio es de 2.5. Un puntaje de valor ponderado total de 4.0 indica que las estrategias de la empresa aprovechan en forma eficaz las oportunidades existentes y reducen y reducen al mínimo los efectos adversos potenciales de las amenazas externas. Un puntaje total de 1.0 significa que las estrategias de la empresa no aprovechan las oportunidades ni evitan las amenazas externas.

### **Matriz del Perfil Competitivo (MPC):**

Sigue los mismos pasos que la MEFE. Los valores y los puntajes de valor tanto en la MPC como en la MEFE tienen el mismo significado; no obstante, los factores importantes para el éxito en una MPC incluyen aspectos tanto internos como externos. Las clasificaciones se refieren, por tanto, a las fortalezas y debilidades, donde cuatro (4) corresponde a la fortaleza principal, tres (3) a la fortaleza menor, dos (2) a la debilidad menor y uno (1) a la debilidad principal. En una MPC, las clasificaciones y los puntajes de valor total de las empresas rivales se comparan con los de la empresa en estudio. Este análisis comparativo proporciona información estratégica interna importante.

Algunos factores importantes a considerar en la MPC son: publicidad, calidad de los productos, competitividad de precios, dirección, posición financiera, lealtad de los clientes, expansión global, participación en el mercado, amplitud de la línea de

productos, eficacia de la distribución de ventas, ventajas de marca o patente registradas, ubicación de las instalaciones, capacidad y eficiencia de producción, la experiencia, relaciones sindicales, adelantos tecnológicos, habilidad en el comercio electrónico, entre otras (David, 2003).

### **Matriz de Evaluación del Factor Interno (MEFI):**

De manera similar a la MEFE y la MPC, La MEFI consiste de cinco pasos:

1. Enumerar los factores internos clave identificados en el proceso de auditoria interna. Utilizar un total de 10 a 20 factores internos, incluyendo tanto fortalezas como debilidades. Elaborar primero la lista de fortalezas y luego la de debilidades. Ser lo más específico posible, usando porcentajes, índices y cifras comparativas.
2. Asignar un valor que vaya de 0.0 (sin importancia) a 1.0 (muy importante) a cada factor. El valor asignado a determinado factor indica la importancia relativa del mismo para que sea exitoso en la industria de la empresa. Sin importar si un factor clave es una fortaleza o una debilidad interna, los factores considerados como aquellos que producen los mayores efectos en el rendimiento de la empresa deben recibir los valores más altos. La sumatoria de todos los valores debe ser igual a 1.0.
3. Asignar una clasificación de 1 a 4 a cada factor para indicar si dicho factor representa una debilidad mayor (clasificación de 1), una debilidad menor (clasificación de 2), una fortaleza menor (clasificación de 3) o una fortaleza mayor (clasificación de 4). De este modo, las clasificaciones se basan en la empresa, mientras que los valores del paso dos se basan en la industria.
4. Multiplicar el valor de cada factor por su clasificación para determinar un valor ponderado para cada variable.
5. Sumar los valores ponderados de cada variable para determinar el valor ponderado total de la empresa.

Sin importar cuántos factores estén incluidos en una MEFI, el puntaje del valor total varía de 1.0 a 4.0, siendo el promedio de 2.5. Los puntajes de valor muy por debajo de

2.5 caracterizan a las empresas que son débiles internamente, mientras que los puntajes muy por arriba del promedio indican una posición interna sólida.

Cuando un factor interno clave es tanto una fortaleza como una debilidad, debe ser incluido dos veces en la MEFI y asignar un valor y una clasificación a las dos modalidades.

#### **4.2. Detección del problema.**

De la información emanada de la aplicación de las últimas dos herramientas mencionadas en el punto 4.12.3, se orientó el proceso de investigación y desarrollo hacia el análisis más profundo de las dos problemáticas principales y hacia el diseño y propuesta de soluciones a las mismas, usando las herramientas adecuadas para ello, y las cuales se describen en los siguientes puntos.

##### **4.2.1. El problema Administrativo – Organizacional.**

Para la detección de las causas de esta problemática se procedió a la selección de las herramientas más idóneas para su análisis.

##### **4.2.1.1. Herramientas utilizadas para formulación de propuestas.**

La problemática administrativo-organizacional es un tema delicado que se analizó utilizando las herramientas que se consideraron más descriptivas en cuanto al descubrimiento de sus causas de origen. Las herramientas seleccionadas para este procedimiento de análisis son las que se mencionan a continuación.

#### **Matriz DOFA:**

La construcción de una matriz DOFA consiste en ocho pasos (Weihrich, 1982):

1. Elaborar una lista de las oportunidades externas clave de la empresa.
2. Elaborar una lista de las amenazas externas clave de la empresa.

3. Elaborar una lista de las debilidades internas clave de la empresa.
4. Elaborar una lista de las fortalezas internas clave de la empresa.
5. Establecer la relación entre las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias FO resultantes en el cuadrante correspondiente.
6. Establecer la relación entre las debilidades internas con las oportunidades externas y anotar las estrategias DO resultantes.
7. Establecer la relación entre las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar las estrategias FA.
8. Establecer la relación entre las debilidades internas con las amenazas externas y anotar las estrategias DA resultantes.

### **Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEYEA):**

Del mismo modo que la matriz DOFA, la MPEYEA debe adaptarse a la empresa específica en estudio y fundamentarse en información objetiva tanto como sea posible.

Los pasos necesarios para elaborar una MPEYEA son (David, 2003):

1. Seleccionar una serie de variables para definir las fortalezas financieras (FF), la ventaja competitiva (VC), la estabilidad ambiental (EA) y la fortaleza industrial (FI).
2. Asignar un valor numérico que varíe de +1 (peor) a +6 (mejor) a cada una de las variables que integran las dimensiones FF y FI. Asignar un valor numérico que varíe de -1 (mejor) a -6 (peor) a cada una de las variables que integran las dimensiones EA y VC.
3. Calcular un puntaje promedio para FF, VC, FI y EA, sumando los valores asignados a las variables de cada dimensión y dividiendo el resultado entre el número de variables incluidas en la dimensión respectiva.
4. Registrar los puntajes promedio de FF, FI, EA y VC en el eje correspondiente de la MPEYEA.
5. Sumar los dos puntajes del eje (x) y registrar el punto resultante en X. Sumar los dos puntajes del eje (y) y registrar el punto resultante en Y. Registrar la intersección del nuevo punto (x, y).

6. Dibujar un vector direccional desde el origen de la MPEYEA que pase a través del nuevo punto de intersección. Este vector revela el tipo de estrategias recomendadas para la empresa: intensiva, competitiva, defensiva o conservadora.

Cuando el vector direccional se localiza en el cuadrante *intensivo* (cuadrante superior derecho) de la MPEYEA, una empresa se encuentra en una posición excelente para utilizar las fortalezas internas con el propósito de 1) aprovechar las oportunidades externas; 2) superar las debilidades internas; y 3) evitar las amenazas externas. Todo esto dependiendo de las circunstancias específicas que enfrente la empresa.

Si el vector direccional aparece en el cuadrante *conservador* (cuadrante superior izquierdo) de esta matriz, implica permanecer cerca de las capacidades básicas de la empresa y no afrontar riesgos excesivos. Si el vector se ubica en el cuadrante inferior izquierdo o *defensivo* de la MPEYEA, sugiere que la empresa se debe centrar en disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas externas.

Por último, si el vector direccional se ubica en el cuadrante inferior derecho o *competitivo* de la MPEYEA indica el uso de estrategias competitivas. Algunos de los factores que integran los ejes de la matriz MPEYEA son los que se muestran en la tabla 12.

**Tabla 12.** Ejemplo de los factores que integran los ejes de la MPEYEA.

<b>POSICIÓN ESTRATÉGICA INTERNA</b>	<b>POSICIÓN ESTRATÉGICA EXTERNA</b>
<b><i>Fortaleza financiera (FF)</i></b>	<b><i>Estabilidad ambiental (EA)</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Rendimiento sobre la inversión.</li> <li>⊕ Apalancamiento.</li> <li>⊕ Liquidez.</li> <li>⊕ Capital de trabajo.</li> <li>⊕ Flujo de capital.</li> <li>⊕ Facilidad para salir del mercado.</li> <li>⊕ Riesgo involucrado en el negocio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Cambios tecnológicos.</li> <li>⊕ Tasa de inflación.</li> <li>⊕ Variación de la demanda.</li> <li>⊕ Rango de precios de productos de la competencia.</li> <li>⊕ Barreras de ingreso al mercado.</li> <li>⊕ Presión competitiva.</li> <li>⊕ Elasticidad de precios de la demanda.</li> </ul>
<b><i>Ventaja competitiva (VC)</i></b>	<b><i>Fortaleza industrial (FI)</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Participación en el mercado.</li> <li>⊕ Calidad el producto.</li> <li>⊕ Ciclo de vida del producto.</li> <li>⊕ Lealtad de los clientes.</li> <li>⊕ Uso de la capacidad de la competencia.</li> <li>⊕ Conocimiento tecnológico.</li> <li>⊕ Control sobre proveedores y distribuidores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Potencial de crecimiento.</li> <li>⊕ Potencial de utilidades.</li> <li>⊕ Estabilidad financiera.</li> <li>⊕ Conocimiento tecnológico.</li> <li>⊕ Uso de recursos.</li> <li>⊕ Intensidad del capital.</li> <li>⊕ Facilidad de ingreso al mercado.</li> <li>⊕ Productividad, uso de la capacidad.</li> </ul>

## **Matriz de la Gran Estrategia (MGE):**

Las estrategias que una empresa debe considerar aparecen en una lista en cada cuadro de la matriz, según su grado de atracción (David, 2003).

Las empresas ubicadas en el cuadrante **I** de la MGE se encuentran en una posición estratégica excelente. Para estas empresas la concentración continua en los mercados y productos actuales es una estrategia adecuada. No es recomendable que se aleje mucho de sus ventajas competitivas establecidas. Tienen la posibilidad de aprovechar las oportunidades externas en varias áreas, ya que pueden enfrentar los riesgos de manera decidida cuando sea necesario.

Las empresas que se localizan en el cuadrante **II** necesitan evaluar su estrategia actual hacia el mercado en forma seria, pues aunque su industria esté en crecimiento, no pueden competir de manera eficaz y necesitan determinar el motivo por el que la estrategia actual de la empresa no funciona y de qué modo la empresa podría cambiar para mejorar la productividad. Puesto que las empresas ubicadas en este cuadrante están en una industria de crecimiento rápido del mercado, una estrategia intensiva es por lo general la primera opción que se debe tomar en cuenta.

Las empresas del cuadrante **III** compiten en industrias de crecimiento lento y tienen posiciones competitivas débiles. Estas empresas deben efectuar algunos cambios drásticos como rapid3z para evitar una mayor declinación y una posible liquidación. Una alternativa de estrategia es desviar los recursos de la empresa actual hacia áreas diferentes (diversificar).

Por último, las empresas del cuadrante **IV** cuentan con una posición competitiva sólida, pero se encuentran en una industria de crecimiento lento. Estas empresas tienen la posibilidad de iniciar programas diversificados en áreas de crecimiento más prometedoras. Las empresas de este cuadrante poseen de manera característica niveles altos de flujo de capital y necesidades limitadas de crecimiento interno, por lo que podrían seguir con éxito la diversificación concéntrica, horizontal o de conglomerados y además, las alianzas estratégicas.

## Matriz Cuantitativa de Planeación Estratégica (MCPE):

La MCPE utiliza los aportes de datos de los análisis de la etapa 1 y los resultados del análisis del ajuste de la etapa 2 para elegir con objetividad alternativas de estrategias. En el tabla 13 se muestra el formato de la MCPE.

**Tabla 13.** Formato de la MCPE.

Factores Clave	VALOR	ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS			
		ESTRATEGIA 1		ESTRAEGIA 2	
		PA	PTA	PA	PTA
<b>FACTORES EXTERNOS CLAVE</b>					
Economía					
Políticos, legales y gubernamentales					
Sociales, culturales, demográficos, ambientales					
Tecnológicos					
Competitivos					
<b>FACTORES INTERNOS CLAVE</b>					
Gerencia					
Mercadotecnia					
Finanzas y contabilidad					
Producción y operaciones					
Investigación y desarrollo					
Sistemas de información de la gerencia					
<b>SPTA</b>					

FUENTE: David (2003).

En la MCPE los factores externos e internos clave (etapa 1: MEFE, MPC y MEFI) integrarán una columna a la izquierda y las alternativas de estrategias posibles (etapa 2: MPEYEA y DOFA) forman la línea superior. Estas herramientas de ajuste generan comúnmente alternativas similares; sin embargo, no todas las estrategias sugeridas por las técnicas de ajuste se tienen que evaluar en una MCPE, sino que los estrategas deben hacer uso de su criterio intuitivo acertado al seleccionar las estrategias que incluirán en una MCPE. La MCPE determina el grado relativo de atracción de diversas estrategias con base en la posibilidad de aprovechar o mejorar los factores de éxito crítico externos e internos. A continuación se describen los pasos necesarios para elaborar una MCPE:

1. Elaborar una lista de oportunidades y amenazas externas, así como de las fortalezas y debilidades internas clave de la empresa en la columna de la izquierda de la MCPE.

2. Asignar valores a cada factor externo e interno clave entre 0.0 y 1.0, la suma total debe ser igual a 1.0.
3. Examinar las matrices de la etapa 2 (MPEYEA y DOFA) e identificar las alternativas de estrategias que la empresa debe tomar en cuenta para implantarlas.
4. Determinar los puntajes el grado de atracción (PA), definidos como valores numéricos que indiquen el grado relativo de atracción de cada estrategia en una serie específica de alternativas. Los PA se establecen planteando la pregunta “¿Afecta este factor la selección de las estrategias?”. Si la respuesta es positiva, entonces las estrategias deben compararse con ese factor clave. De manera específica, se deben asignar puntajes del grado de atracción a cada estrategia para asignar el grado relativo de atracción de una estrategia sobre las demás, considerando el factor en particular. El rango de los puntajes del grado de atracción varía de 1 (sin atractivo), 2 (algo atractivo), 3 (más o menos atractivo), hasta 4 (muy atractivo). Si la respuesta a la pregunta es negativa, indicando que el factor clave respectivo no tiene efecto sobre la selección específica que se realiza, entonces no se deben asignar puntajes del grado de atracción a las estrategias de esa serie. Utilizar un guión para indicar que el factor clave no afecta la selección que se realiza. Cada puntaje del grado de atracción asignado debe tener una razón.
5. Calcular los puntajes totales del grado de atracción (PTA), que se definen como el producto de multiplicar los valores (paso 2) por los puntajes del grado de atracción (paso 4) en cada columna. Los puntajes totales del grado de atracción indican el grado relativo de atracción de cada estrategia alternativa, tomando en cuenta sólo el impacto del factor de éxito crítico externo o interno adyacente. Mientras mayor sea el puntaje total del gado de atracción, más atractiva será la alternativa estratégica (considerando sólo el factor de éxito crítico adyacente).

Calcular la suma del puntaje total del grado de atracción (SPTA), cuyo resultado muestra cuál estrategia es más atractiva en cada serie de alternativas. Los puntajes altos indican estrategias más atractivas, considerando todos los factores externos e internos relevantes que pudieran afectar las decisiones estratégicas. La magnitud de la diferencia entre la suma de los puntajes totales del grado de atracción en una serie

específica de alternativas estratégicas indica la conveniencia relativa de una estrategia sobre otra.

### **Diseño de Escenarios:**

Guzmán (2005), propone la siguiente técnica de construcción de escenarios basada en cuatro pasos que responden a cuatro cuestiones: percepción del presente (¿en dónde estamos?), percepción del futuro probable (¿Para dónde vamos?), diseño del futuro deseable (¿Hacia dónde queremos ir?) y determinar estrategias de desarrollo (¿Hacia dónde podemos ir?).

Rodríguez (2005) propone una metodología de tres pasos:

- 1.- Identificar las variables clave que debe considerar la empresa.
  - b) Determinar el periodo que la dirección desea cubrir con la planeación (¿Hasta qué fecha la empresa ha invertido sus recursos?).
  - c) Identificar as variables relevantes que puedan influir en su actuación futura.
- 2.- Asignar valores y probabilidades a cada una de las variables clave.
- 3.- Elaborar los futuros más probables.

### **Diagrama Causa-Efecto:**

Enseguida, se realizó un análisis utilizando la herramienta del diagrama causa-efecto a fin de dilucidar las causas raíz de la problemática que aquí ocupa, con lo cual se facilitó en buena medida el diseño y propuesta de soluciones.

### **Menú Estratégico:**

Según los resultados del análisis matricial, se seleccionarán las estrategias más convenientes del menú que se ha expuesto ya en el apartado de revisión de literatura.

Dichas estrategias son las que se pondrán en práctica para lograr el objetivo deseado y el alcance de las metas y objetivos establecidos para la empresa u organización.

#### **4.2.1.1.1. Formulación de la declaración de Visión y Misión de la empresa.**

En el marco de las asambleas ordinarias de los socios de la empresa en estudio, se llevaron a cabo talleres de formulación, redacción y declaración de visión y misión, usando la metodología que para tal efecto describe David (2003), incluyendo todos los elementos de los que debe constar cada una de esas declaraciones, las cuales son el principio del modelo formulado para el análisis y administración estratégica de cualquier empresa.

Se pidió a cada uno de los asistentes a la asamblea, previo desarrollo y capacitación durante el taller, que escribiera la misión que él cree que tiene la empresa, lo mismo para la declaración de misión, en el sentido de qué es lo que cada uno espera de la empresa de la cual es socio, en un futuro (a 10 años). De este ejercicio se obtuvieron varias declaraciones de misión y visión, cuyos elementos se conjuntaron en una sola para cada una de ellas, y al final de la asamblea se fijó cada una de las declaraciones para que fueran votadas y aceptadas por los miembros de la asamblea.

La misma metodología se utilizó para escoger los valores de la empresa. El organigrama fue diseñado conforme a los lineamientos y método descrito por David (2003), en este caso, el alumno fue quien diseñó y realizó la propuesta de organigrama que puso a consideración de la mesa directiva de la empresa. El organigrama propuesto se muestra en el apartado de resultados.

#### **4.2.1.1.2. Elaboración de una propuesta de organigrama.**

Esta actividad, dirigida hacia la puesta en orden de la organización física de la empresa, fue desarrollada utilizando los conceptos proporcionados por David (2003) y tomando en cuenta los recursos económicos, materiales y humanos de la organización en estudio, el resultado fue el organigrama que se muestra en el apartado de resultados.

#### **4.2.1.1.3. Desarrollo de un modelo de Administración Estratégica aplicable.**

Utilizando los conceptos de administración que se expusieron en el apartado de Revisión de Literatura en el punto III.2, se realizó el diseño y desarrollo de un modelo de administración estratégica que contempla a todo el proceso de administración estratégica integral. Se utilizó el Software STELLA® para poder relacionar e integrar todos los componentes y conceptos del modelo, orientando la actividad hacia la elaboración de un modelo de simulación por computadora, de manera que se pueda conocer el comportamiento de las variables con que se alimenta a dicho modelo bajo ciertas circunstancias en tiempos dados, de manera que no sea necesario el dejar transcurrir el tiempo en la realidad para conocer el efecto de una decisión en el desarrollo y crecimiento de la organización en general. Esta herramienta ayudará en gran medida, una vez concluida, a la administración de cualquier empresa u organización, por el momento aún se encuentra en proyecto su construcción y sólo se dispone del mapa conceptual del mismo, mas no por ello se limita su aplicación en campo.

#### **4.2.2. El problema de Control de Calidad en la obtención de aceite esencial de orégano (*Lippia berlandieri Schauer*).**

Durante el diagnóstico general de la empresa se detectaron muchos problemas en la organización en estudio, entre ellas en el área de control de calidad de proceso.

##### **4.2.2.1. Herramientas y metodología utilizadas para la solución del problema.**

Una vez detectada la problemática específica en el área de calidad en el proceso seleccionado en la empresa, mediante un análisis DOFA aplicado específicamente a esta área de la empresa, se procedió a diseñar y utilizar herramientas ya diseñadas dirigidas a dar opciones de solución.

#### **4.2.2.1.1. Loteo de materia prima.**

A fin de identificar la procedencia de la materia prima, y su seguimiento a lo largo del proceso de obtención de aceite esencial de orégano, línea de proceso seleccionada para el presente trabajo, se diseñó un sistema de loteo. Dicho sistema consiste en la asignación de un código alfanumérico a cada lote de materia prima que ingresa en el almacén correspondiente. El número de lote está conformado por 3 (tres) elementos que originan 10 (diez) dígitos:

##### **Código de Región de Origen + Código del Proveedor + Fecha de Recepción**

- El código de región de origen es único para evitar homologación.
- El código del proveedor se conforma por las iniciales de primer nombre y apellido del productor, mas un par de dígitos para evitar duplicado de identidades.
- La fecha consta de cuatro dígitos, que corresponden al número de día y al número de mes del año.

Para establecer el número de lote en almacén se consideraron los siguientes aspectos:

##### **Grado de Calidad + Destino + Fecha de Recepción (Mes+Día)**

- ✓ El grado de calidad tiene cuatro niveles, según el contenido de Timol/Carvacrol (C1, C2, C3, C4).
- ✓ El destino es el proceso al que va dirigido el lote, y son cinco (EAE: extracción de aceite esencial, ENH: envasado de hoja como especie, ELT: elaboración de té, OEP: orégano en polvo y NOP: no procesable).
- ✓ La fecha es por mes y día en dos cifras cada uno.

Así, el número de lote en almacén consta de nueve dígitos alfanuméricos.

#### **4.2.2.1.2. Muestreo en recepción de materia prima.**

**TIEMPO DE MUESTREO:** en el arribo a la planta y cada quinto día durante el tiempo de residencia en almacén.

Para el orégano en greña se sugiere un Muestreo Estratificado Aleatorio, debido a que estudios previos han demostrado que las características de la planta varía según la región de procedencia y de que si es cultivado o silvestre. Así que bien pueden hacerse estratos por región de origen de la materia prima.

Como el peso de los lotes no es uniforme y la forma en que llega envasado a la planta tampoco, se sugiere que se tome un determinado número de muestras por cada tonelada de producto. Si el lote no alcanzara la tonelada de peso, entonces se tomarán las muestras proporcionales.

La forma del embalaje o envase en que llegue el orégano a la planta influirá de manera notable en la forma de muestrear, pues se ha observado que algunos productores lo entregan en costales de aproximadamente 20 Kg. por unidad, mientras que otros utilizan sacos de mucha más capacidad, llegando incluso a superar los 100 Kg. por saco.

Conociendo este inconveniente, pues limita la acción de un muestreo uniforme, para este caso se sugiere se haga un muestreo por puntos utilizando un sacabocados hasta completar la cantidad en peso que la muestra requiera.

#### **TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Como ya se mencionó, se tomará cierto número de muestras por cada tonelada de producto que llegue a la planta. Según Mendehall (1999), es recomendable tomar primero una muestra preliminar, o piloto, que es del 5 – 10% del total poblacional, es decir, de la tonelada de producto que se parte para obtener las muestras, se puede realizar como sigue:

1. Primero, como se supone que cada saco tiene un contenido aproximado de 20 Kg, entonces, por tonelada de producto deberá haber un total de 50 sacos, de los que se deberían tomar 2.5 costales (equivalente al 5% del total), pero como no se recomienda partir los costales, entonces se tomarán 3, que corresponde a las recomendaciones de Mendehall (1999) porque sería equivalente al 6% y estaría entre el 5 y el 10% que recomienda dicho autor. Estos sacos se elegirán mediante una tabla de números aleatorios.
2. El total de los sacos de cada muestra por tonelada, en peso, es de alrededor de 60 Kg., por lo que de aquí se toma una submuestra (mediante la metodología por puntos con sacabocados o dispositivo similar) equivalente al 5% de esa cantidad. Es decir, deberán tomarse 2 Kg. en total por cada tonelada de materia prima. La totalidad de muestras de cada lote será determinada por el peso total del mismo.
3. A esta cantidad de muestra es a la que se deberá someter a los ensayos correspondientes, especificados en la carta control correspondiente. Las metodologías para cada parámetro se describen más abajo.

La muestra tomada por lote fue de 2 kg, y se tomó de manera homogénea de cada uno de los sacos seleccionados como muestra. Dicha muestra se obtuvo usando un muestreador tipo sacabocados fabricado con un tubo de PVC de 2.5" de diámetro y un acodo para el depósito de la muestra., obteniendo una cantidad más o menos equitativa de cada uno de los sacos muestra, homogeneizando la muestra y pesando 3 kg de la misma para todos los análisis posteriores. Se sugiere realizar análisis por triplicado para el proceso de estandarización a fin de minimizar el error, para fines prácticos dos ensayos es suficiente.

#### **METODOLOGÍAS DE LOS ENSAYOS:**

**% HUMEDAD:** se utilizará el método gravimétrico de la AOAC (1980).

**% ACEITES VOLÁTILES:** se someterá la muestra a una extracción por arrastre de vapor y se determinará el % en base a la diferencia de peso.

**FRACCIÓN %T/C (Timol/Carvacrol):** se evaluará mediante cromatografía de gases, usando los estándares correspondientes, en un cromatógrafo de gases perkin Elmer,

modelo Clarus 500, y según las recomendaciones de Silva (2004) para la preparación de la muestra y la secuencia del aparato.

**% PALILLO:** se separará el palillo de la hoja en forma manual, y se calculará por diferencia de peso.

**% MATERIAS EXTRAÑAS:** se inspeccionará manualmente la muestra, se separará la materia extraña y se calculará por diferencia de peso.

**ENVASE NO APROPIADO:** se contabilizará el material que esté envasado en sacos no apropiados para ello, según las políticas de calidad de la empresa.

## **DEFINICIONES:**

A fin de dejar en claro a lo que se refiere cada ensayo de la lista anterior, se proporcionan las siguientes definiciones:

**HUMEDAD:** es la totalidad del agua libre presente en el producto, la cual se evapora a fin de conocer el % presente de ésta en aquél.

**ACEITES VOLÁTILES:** son todas aquellas sustancias de bajo punto de ebullición y de evaporación, por lo que son fácilmente arrastrados junto con una corriente caliente de vapor de agua, para luego condensarse con él en condiciones controladas.

**PALILLO:** es la parte de la planta a la que están unidas las hojas, los tallos secos. Es necesario quitarlos debido a que no proporcionan rendimientos apreciables de aceite esencial.

**MATERIAS EXTRAÑAS:** todas aquellas que no sean la planta de interés: hojas y tallos de otras plantas, piedras, excremento de aves o de roedores, insectos muertos o sus partes, plumas, pelos, terrones, etc.

**ENVASE NO APROPIADO:** son aquellos sacos que no cubren los requisitos de uso para envasar la materia prima que llegue a la planta. Si bien pueden re-usarse sacos que hayan contenido otros materiales, están prohibidos aquellos que hayan sido usados para contener fertilizantes, plaguicidas, o cualquier producto o sustancia dañina tanto para la materia prima, como para el proceso y principalmente para el personal que labora en la planta.

#### **4.2.2.1.3. Muestreo de producto en proceso.**

El muestreo del producto en proceso se llevó a cabo en el embudo de separación, sitio donde caen ya condensados el agua y el aceite esencial, de donde se obtuvieron sólo muestras del aceite esencial de 30 a 40 ml, según el proceso lo permitía, cada 30 minutos durante una corrida completa de aproximadamente 5 horas con 30 min. Cantidad suficiente para llevar a cabo los análisis de laboratorio correspondientes.

Además, se seleccionaron los puntos críticos de control (PCC's) del proceso de extracción de aceite esencial de orégano, a fin de proceder a la estandarización del mismo, así como de la calidad del aceite esencial mismo, hasta donde estuvo disponible el proceso, ya que aún hace falta una parte de la línea de producción de este producto.

#### **ANÁLISIS DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN, DETERMINACIÓN DE PCC's.**

Todo proceso productivo está sujeto a variaciones a causa de los muchos factores que están involucrados en su buen desarrollo, los cuales determinan el buen final de un proceso, materializado en un producto terminado con las características planeadas que satisfagan alguna necesidad, gusto o expectativa de un determinado nicho de mercado, es decir, que se obtengan productos terminados de calidad.

La detección de dichos parámetros en un proceso productivo, que han sido denominados "Puntos Críticos de Control" (PCC's) debido a la importancia que tienen durante todo el proceso, es de fundamental importancia a fin de controlarlos y estandarizarlos, de manera que las características deseadas en el producto esperado no se alteren y que se ajusten a los parámetros con que fueron diseñados a fin de que cumplan su propósito final.

En el proceso de aceite esencial de orégano mexicano (*L. berlandieri* Schauer) no se presenta una excepción a la regla, pues dicho proceso no está exento de la influencia de ciertos factores que podrán determinar su buena o mala calidad como producto final.

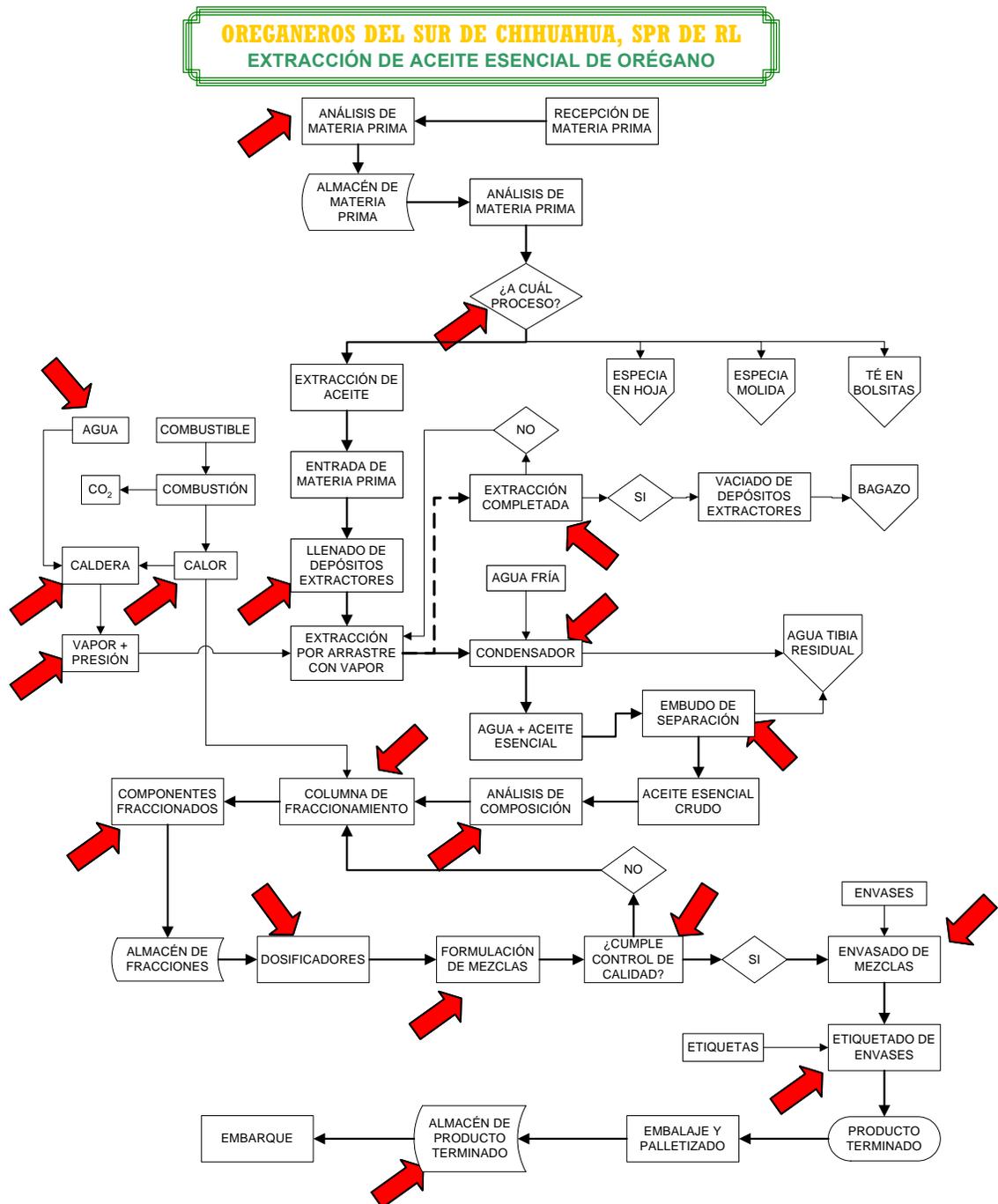
Así, es de importancia vital el análisis del proceso para la estandarización de los parámetros que influyen en la obtención del aceite esencial mencionado, como línea de producción que se tiene en la empresa en estudio, hasta donde sea posible en un presente y, una vez completas las líneas de producción, tener las bases para estandarizar la cabalidad del proceso en un futuro.

En la figura 11 se muestra el diagrama de flujo para la obtención del producto objeto de este estudio, se han marcado con flechas rojas los PCC's identificados para este proceso. En total, se han identificado 19 PCC's para este proceso, de los cuales, los primeros ya han sido contemplados en la estandarización de la materia prima, por lo que no se tratarán en esta etapa.

De las 19 operaciones consideradas como PCC's, la tabla 14 muestra cuáles son las que actualmente se pueden manejar en la línea de producción de la empresa en estudio, así como los parámetros a monitorear en cada uno de los PCC's y las unidades en que se medirán.

**Tabla 14.** Operaciones consideradas como PCC's que pueden evaluarse y manejarse actualmente.

OPERACIÓN	PARÁMETRO	UNIDADES
<b>Llenado Tanques</b>	RPM elevador	<b>RPM</b>
	Nivel de llenado	<b>KG</b>
	Suciedad dentro	<b>SI / NO</b>
<b>Caldera</b>	Temperatura	<b>°C</b>
	Presión	<b>PSI</b>
	Nivel del agua	<b>LTS</b>
	Temperatura del agua de alimentación	<b>°C</b>
<b>Extracción</b>	Temperatura interna	<b>°C</b>
	Presión interna	<b>PSI</b>
	Tiempo de residencia	<b>HORAS</b>
	Fugas de vapor	<b>Adimensional</b>
<b>Condensador</b>	Temp. Agua entrada	<b>°C</b>
	Temp. Agua salida	<b>°C</b>
	Gasto de agua	<b>m<sup>3</sup>/SEG</b>
<b>Separador</b>	Nivel de llenado	<b>LTS</b>
	Fugas	<b>Adimensional</b>
<b>Tanques almacén</b>	Nivel de llenado	<b>LTS</b>
	Fugas en ductos	<b>Adimensional</b>
	Fugas en válvulas	<b>Adimensional</b>
	Análisis composición	<b>Fracc T/C</b>



**Fig. 11.** Diagrama de flujo de la obtención de aceite esencial de orégano mexicano (*L. berlandieri* Schauer) y la identificación de los PCC's del mismo (marcados con flechas rojas).

Las etapas del proceso consideradas PCC's, pero que por su inexistencia no pueden ser monitoreadas ni evaluadas, se muestran en la tabla 15 a fin de que, una vez ensambladas en el lugar que les corresponde dentro de la línea de producción, puedan serlo.

**Tabla 15.** Operaciones consideradas como PCC's que NO pueden evaluarse y manejarse actualmente.

OPERACIÓN	PARÁMETRO	UNIDADES
<b>Columna de Fraccionamiento</b>	Temperatura	°C
	Presión	PSI
	Temperatura del agua de alimentación	°C
<b>Dosificadores</b>	Fugas	Adimensional
	Niveles de llenado en tanques	Lts
	Composición T / C	% / %
<b>Formulación de mezclas</b>	Agitador del reactor	RPM
	Composición de la mezcla (T / C)	% / %
	Tiempo de residencia	Min
	Fugas	Adimensional
<b>Envasado</b>	Envase estrellado	Adimensional
	Tapas sucias	Adimensional
	Nivel de llenado de los envases	ml
	Fugas	Adimensional
	Sello de garantía bien cerrado	SI / NO
<b>Etiquetado</b>	Centrado de etiquetas	SI / NO
	Legibilidad de etiquetas y lote	SI / NO
<b>Almacén de PT</b>	Palletizado bien sujeto	SI / NO
	Tarima en buen estado	SI / NO
	Niveles de tanques con producto a granel	Lts
	Lote presente y legible	SI / NO
	Temperatura de almacén	°C
	Almacén limpio	SI / NO
	Presencia de plagas	SI / NO
	Orden en el almacenamiento	SI / NO

Cada una de las operaciones consideradas PCC tiene importancia de peso en la obtención de las características buscadas en el producto final, ya que si alguna de ellas llega a salirse de control, la consecuencia será que el producto final no obtendrá los atributos de calidad considerados, o bien se dificultará su obtención, reflejándose principalmente en el alza de costos de producción y baja en las ventas por un producto que deberá reprocesarse o venderse por debajo del precio que se le establezca a fin de hacer rentable al proceso productivo en estudio.

Por lo anterior, deberá ponerse especial cuidado y vigilar los límites que se establezcan para cada PCC en las dimensiones y unidades que le correspondan a fin de llevar el proceso a buen término y que el producto terminado posea los atributos de calidad que se buscan para satisfacer al cliente a través del mercado.

## **ANÁLISIS DEL DIAGRAMA DE EQUIPO DE PRODUCCIÓN**

En la figura 12 se muestra el diagrama de equipo para el desarrollo del proceso en estudio. En él se indican con círculos rojos los puntos de inspección y muestreo, según los PCC's identificados en el diagrama de flujo.

## **INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A EMPLEAR EN EL CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

Para la inspección, evaluación y control de los PCC's identificados dentro del proceso, serán necesarias las herramientas que a continuación se enlistan:

- Báscula.
- Termómetros metálicos.
- Termómetros de laboratorio o digitales de bolsillo.
- Manómetro de aguja.
- Reloj o cronómetro.
- Flujómetro.
- Cromatógrafo de gases.

## **MECÁNICA DE MUESTREO, MONITOREO Y EVALUACIÓN PARA CONTROL DE PCC's**

Para el muestreo de cada uno de los PCC's a evaluar, se especifica en la tabla 19 cada etapa, los tiempos y las herramientas y/o instrumentos a utilizar para tal fin.

En los formatos que se incluyen en los anexos se anotarán los datos correspondientes a cada parámetro evaluado en los tiempos indicados, a fin de obtener la base de datos correspondiente para iniciar la estandarización de cada uno de los PCC's y, por tanto, comenzar con la estandarización del proceso.

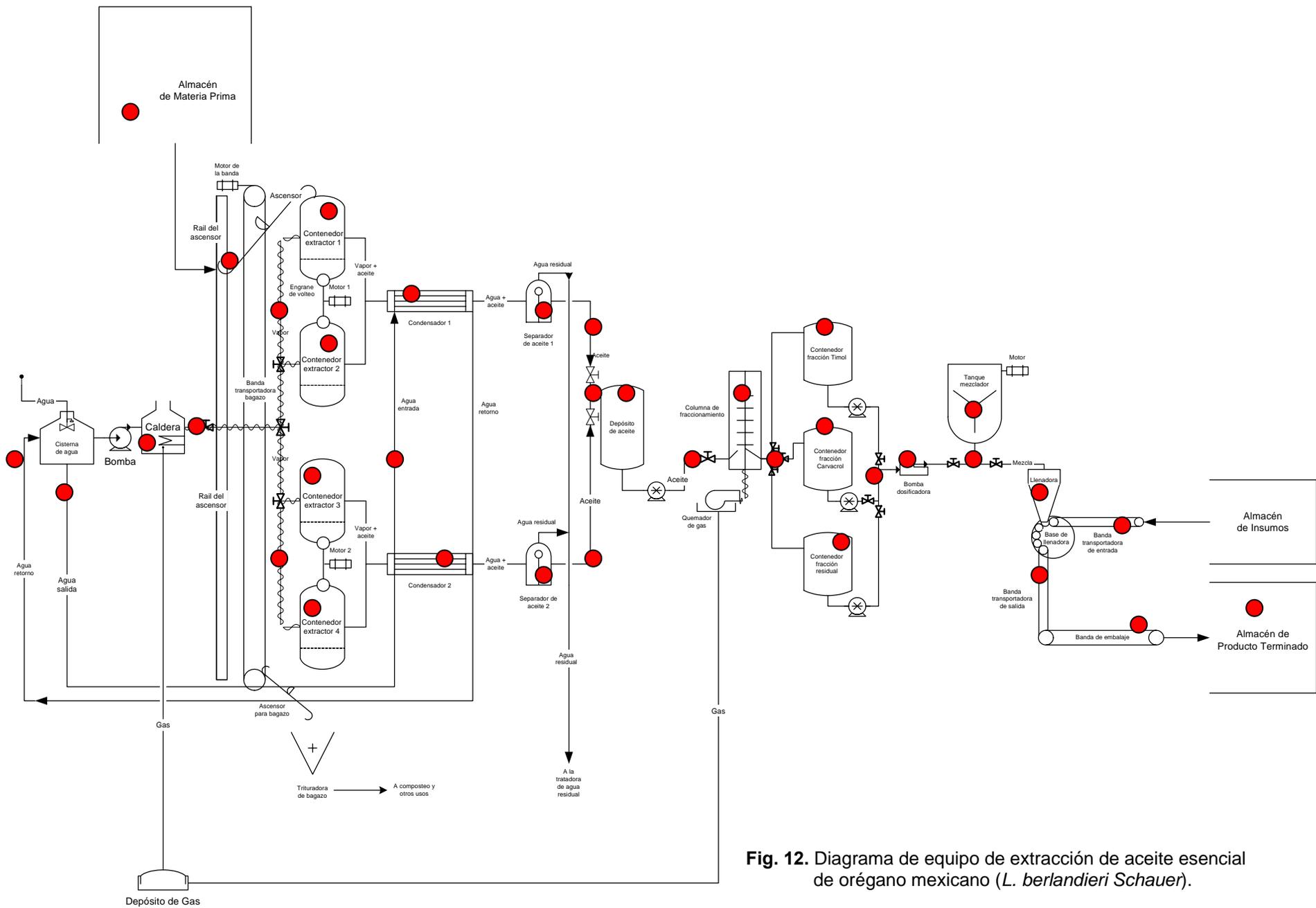


Fig. 12. Diagrama de equipo de extracción de aceite esencial de orégano mexicano (*L. berlandieri* Schauer).

**Tabla 16.** Tiempos de muestreo para PCC's durante las etapas del proceso que pueden monitorearse actualmente.

OPERACIÓN	PARÁMETRO	UNIDADES	CANTIDAD	TIEMPOS	INSTRUMENTO	HERRAMIENTA
Llenado Tanques	RPM elevador	RPM	20	C/60 MIN	MEDIDOR	
	Nivel de llenado	KG	800	AL LLENAR	BÁSCULA	
	Suciedad dentro	SI / NO	0	AL LLENAR	VISTA	ESCOBAS PARA LIMPIAR
Caldera	Temperatura	°C	95	C/30 MIN	TERMÓMETRO METÁLICO	
	Presión	PSI	30	C/30 MIN	MANÓMETRO DE AGUJA	
	Nivel del agua	LTS	200	C/60 MIN	NIVEL EXTERNO DE LA CALDERA	
	Temperatura del agua de alimentación	°C	30	C/60 MIN	TERMÓMETRO METÁLICO	
Extracción	Temperatura interna	°C	95	C/30 MIN	TERMÓMETRO METÁLICO	
	Presión interna	PSI	0	C/30 MIN	MANÓMETRO DE AGUJA	
	Tiempo de residencia	HORAS	5	AL TÉRMINO	RELOJ/CRONÓMETRO	
	Fugas de vapor	Adimensional	0	C/30 MIN	VISTA	LLAVE INGLESA para ajustar
Condensador	Temperatura del agua de entrada	°C	15	C/30 MIN	TERMÓMETRO DE LABORATORIO O DIGITAL	
	Temperatura del agua de salida	°C	25	C/30 MIN	TERMÓMETRO DE LABORATORIO O DIGITAL	
	Gasto de agua	M <sup>2</sup> /SEG	0.002	C/30 MIN	FLUJÓMETRO	
	Nivel de llenado	LTS	45	C/30 MIN	NIVEL GRADUADO DEL SEPARADOR	
Separador	Fugas	Adimensional	0	C/30 MIN	VISTA	
Tanques almacén	Nivel de llenado	LTS	80	C/60 MIN	NIVEL GRADUADO DEL TANQUE	
	Fugas en ductos	Adimensional	0	C/60 MIN	VISTA	LLAVE INGLESA para ajustar
	Fugas en válvulas	Adimensional	0	C/60 MIN	VISTA	LLAVE INGLESA para ajustar
	Análisis composición	Fracción T/C	Muestra= 25	CADA LOTE	CROMATÓGRAFO DE GASES	

#### 4.2.2.1.4. Muestreo de producto terminado.

El producto terminado se muestreó mediante la toma de alícuotas de 15 a 20 ml directamente de los depósitos de aceite esencial en el almacén de PT (Producto Terminado). Este muestreo se hizo una sola vez por lote, el cual consta de la cantidad contenida en un depósito de 100 lts de capacidad., considerando como lote la cantidad obtenida en una corrida diaria.

#### 4.2.2.1.5. Herramientas de la calidad que se utilizaron.

Para efectos del diseño y desarrollo de soluciones tendientes a mejorar el control de calidad de proceso, se utilizaron las herramientas de control de calidad que se enlistan a continuación, tomando en cuenta que todo el proyecto fue dirigido hacia la

estandarización de la línea de producción seleccionada, hasta donde fuese posible o estuviera disponible en la planta productiva. Las herramientas a que se hace referencia fueron las siguientes y su finalidad ya se ha explicado en el apartado de revisión de literatura:

- ✓ Diagrama de Causa-Efecto.
- ✓ Planilla de inspección.
- ✓ Gráficos de control.
- ✓ Diagramas de flujo.
- ✓ Histograma.
- ✓ Diagrama de Pareto.
- ✓ Diagrama de dispersión.

La aplicación de las siete herramientas básicas de la calidad ayudó a dilucidar problemáticas y sus causas dentro del proceso de extracción de aceite esencial de orégano en la empresa en estudio. A continuación se describe la metodología para cada una de ellas.

**DIAGRAMA CAUSA-EFECTO:** Para realizar un diagrama de Causa-Efecto, se deben seguir los siguientes pasos (Barca, 2000):

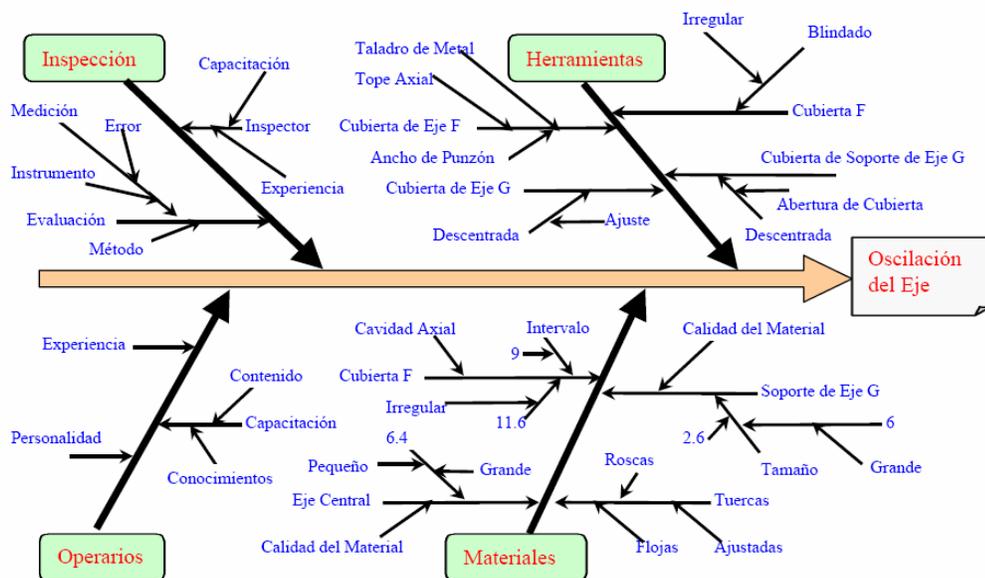
1. Decidir cuál va a ser la característica de Calidad que vamos a analizar. Trazar una flecha gruesa, que representará al proceso, y a la derecha se escribe la característica de calidad o problema seleccionado.
2. Indicar los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación de la característica de calidad, trazando flechas secundarias hacia la principal. Por ejemplo: materias primas, equipos, operarios, métodos de medición, etc.
3. Incorporar en cada rama factores más detallados que se puedan considerar causas de fluctuación. Para hacer esto se pueden formular preguntas tales como:
  - a) ¿Por qué hay fluctuación o dispersión en los valores de la característica de calidad? Ejemplo: materias primas: se agrega una rama.

- b) ¿Qué materias primas producen fluctuación o dispersión en los valores de la característica de Calidad? Se anotan las materias primas que se consideren, cada materia prima es una rama.
- c) ¿Por qué hay fluctuación o dispersión en cada una de las materias primas? Por ejemplo: la cantidad, se agrega una rama a la materia prima de que se trate.
- d) ¿Por qué hay variación en la cantidad agregada de cada materia prima? Se registra una rama por cada causa probable.
- e) ¿Por qué se registra la causa probable? Se agrega otra rama indicando el motivo.

Así, se sigue ampliando el diagrama de Causa-Efecto hasta que contenga todas las causas posibles de dispersión.

4. Finalmente se verifica que todos los factores que puedan causar dispersión hayan sido incorporados al diagrama. Las relaciones causa-efecto deben quedar claramente establecidas y en ese caso, el diagrama está terminado.

A continuación, figura 13, se muestra un ejemplo de diagrama Causa-Efecto, utilizado por Ishikawa.



**Fig. 13.** Ejemplo de diagrama Causa-Efecto usado por Ishikawa para ilustrar un defecto de rotación oscilante.

## PLANILLA DE INSPECCIÓN.

Como lo describe Barca (2000), las Planillas de Inspección sirven para anotar los resultados a medida que se obtienen y al mismo tiempo observar cual es la tendencia central y la dispersión de los mismos. Es decir, no es necesario esperar a recoger todos los datos para disponer de información estadística.

¿Cómo realizar las anotaciones? En lugar de anotar los números, hacer una marca de algún tipo (\*, +, raya, etc.) en la columna correspondiente al resultado que se obtuvo, como se muestra en la figura 14.

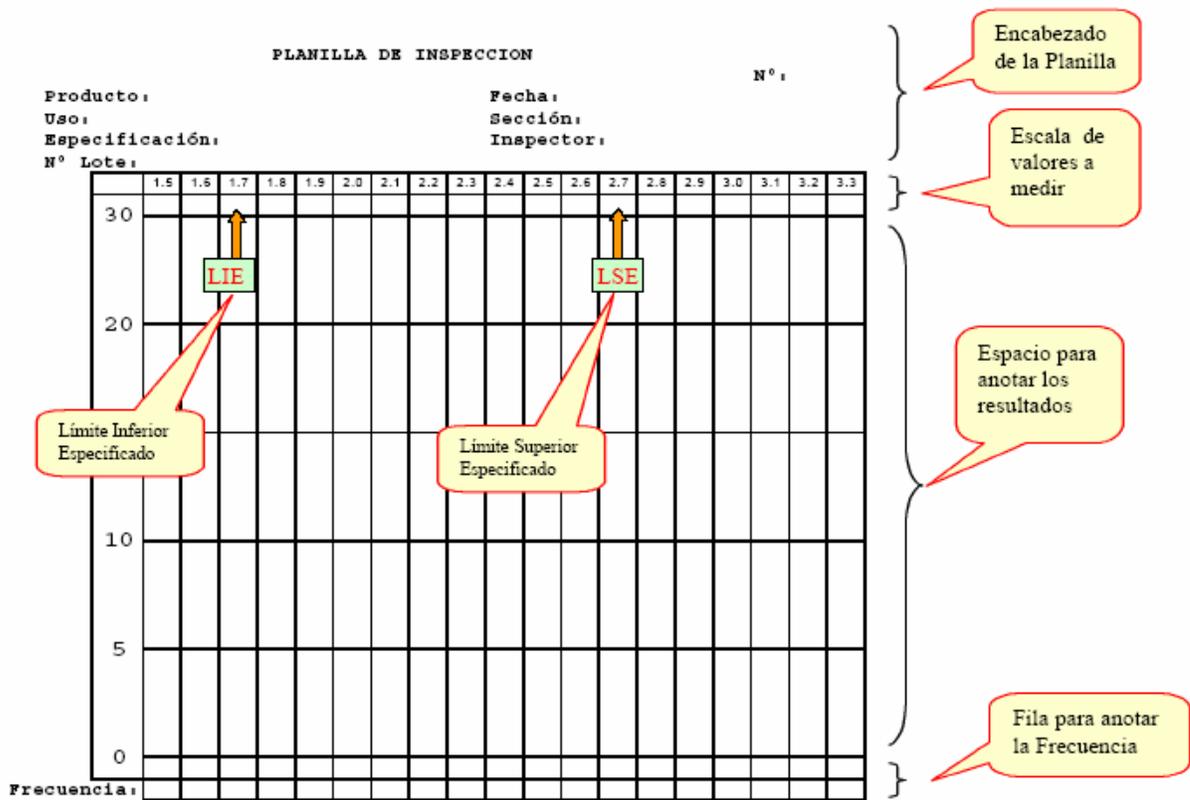


Fig. 14. Diseño y elementos de una Planilla de Inspección.

En primer lugar, se registra en el encabezado de la planilla la información general: N° de Planilla, Nombre del Producto, Fecha, Nombre del Inspector, N° de Lote, etc. Esto es muy importante porque permitirá identificar el trabajo de medición en el futuro.



El gráfico de control tiene una **Línea Central** que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y **Límites Superior e Inferior** que también se calculan con datos históricos. En la figura 16 se muestran las partes de las que consta un Gráfico de Control.

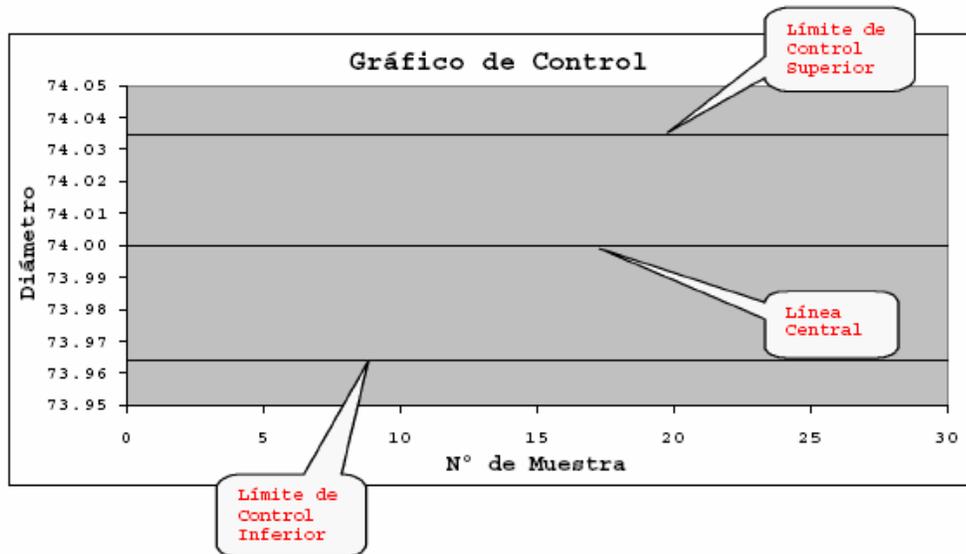


Fig. 16. Elementos de un Gráfico de Control.

En un gráfico de control, las mediciones sucesivas de la variable de respuesta irán conformando la línea de proceso y tendencia en el gráfico, cada observación debe ser anotada y graficada. En la figura 17 se muestra cómo quedaría un gráfico de control después de muchas mediciones.

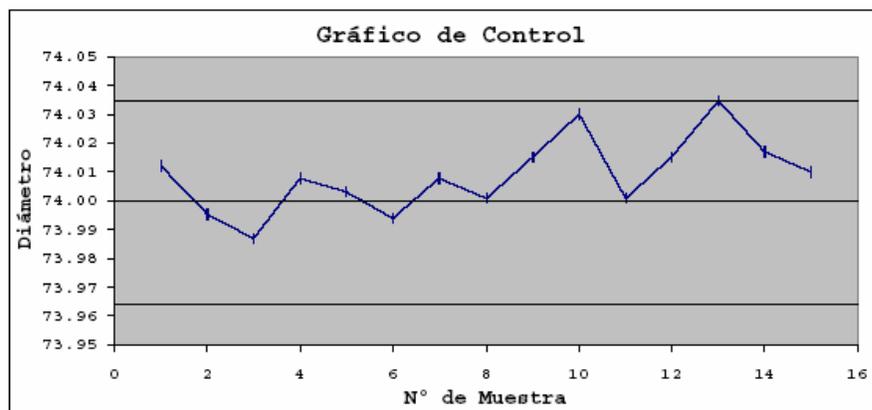


Fig. 17. Ejemplo de gráfico de control después del tratamiento y graficación de los datos recogidos durante un proceso.

Cuando un punto queda fuera de los límites de control, como el de la figura 18, puede ser un indicio de que algo anda mal en el proceso. Entonces, es necesario investigar para encontrar el problema (**Causa Asignable**) y corregirla. Si no se hace esto el proceso estará funcionando a un nivel de calidad menor que originalmente.

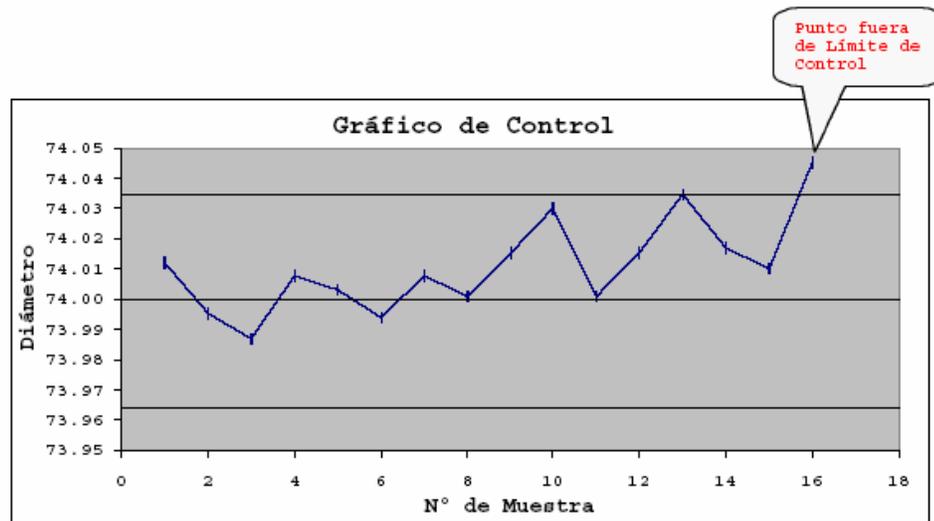


Fig. 18. Ejemplo de punto fuera de los límites de control.

Existen diferentes tipos de Gráficos de Control: Gráficos X-R, Gráficos C, Gráficos NP, Gráficos Cusum, y otros. Cuando se mide una característica de calidad que es una *variable continua* se utilizan en general los Gráficos XR.

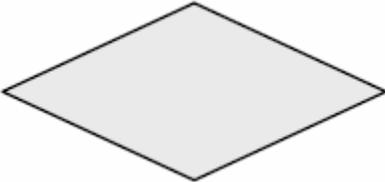
Estos en realidad son dos gráficos que se utilizan juntos, el de **X** (promedio del subgrupo) y el de **R** (rango del subgrupo). En este caso se toman muestras de varias piezas, por ejemplo 5 y esto es un subgrupo. En cada subgrupo se calcula el promedio **X** y el rango **R** (Diferencia entre el máximo y el mínimo).

## DIAGRAMAS DE FLUJO.

Como lo indica Barca (2000), Diagrama de Flujo es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso. Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente:

Los símbolos gráficos para dibujar un diagrama de flujo están más o menos normalizados, y son los que se muestran en la tabla 17.

**Tabla 17.** Simbología de un Diagrama de Flujo.

	<p>Símbolo de operación, dentro del cual se hace una breve descripción de la misma.</p>
	<p>Símbolo de operación manual.</p>
	<p>Símbolo de decisión, a partir del cual el proceso se bifurca en dos caminos.</p>
	<p>Símbolo que se utiliza para marcar el inicio o el final de un proceso.</p>
	<p>Líneas de flujo, que indican el camino que une a los elementos de un flujograma.</p>
	<p>Símbolo de documento.</p>

Existen otros símbolos que se pueden utilizar. Lo importante es que su significado se entienda claramente a primera vista.

Algunas recomendaciones para construir Diagramas de Flujo son las siguientes:

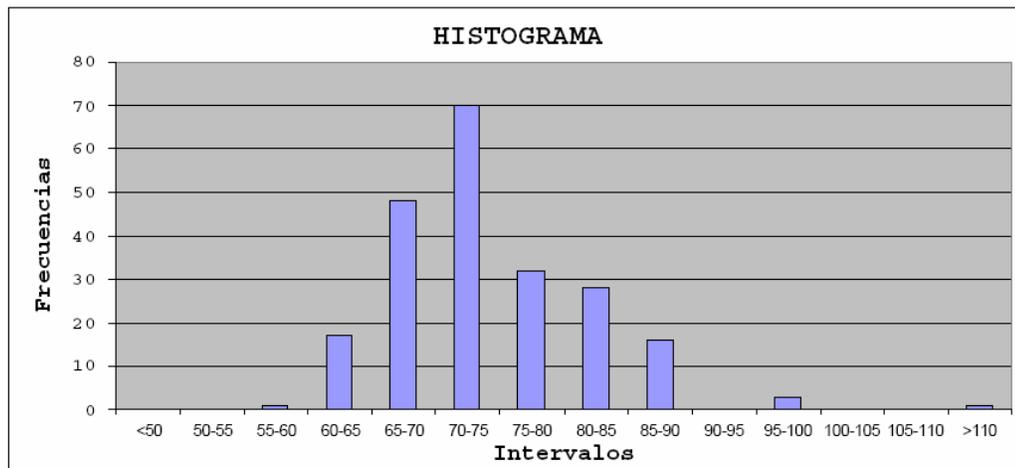
- ✓ Conviene realizar un Diagrama de Flujo que describa el proceso real y no lo que está escrito sobre el mismo (lo que se supone debería ser el proceso).
- ✓ Si hay operaciones que no siempre se realizan como está en el diagrama, anotar las excepciones en el diagrama.

- ✓ Probar el Diagrama de Flujo tratando de realizar el proceso como está descrito en el mismo, para verificar que todas las operaciones son posibles tal cual figuran en el diagrama.
- ✓ Si se piensa en realizar cambios al proceso, entonces se debe hacer un diagrama adicional con los cambios propuestos.

## HISTOGRAMA.

Un histograma es un gráfico o diagrama que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas. Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cual es la dispersión alrededor de ese valor central (Barca, 2000).

Una vez recabados todos los datos, o resultados de las mediciones, se procede a agruparlas por intervalos contando cuántos resultados caen dentro de un mismo intervalo (frecuencia), se agrupan las frecuencias y se grafican por intervalos, como se muestra en la figura 19.



**Fig. 19.** Ejemplo de histograma de frecuencias utilizando como variable el peso de las personas.

El histograma permite visualizar rápidamente la información que estaba oculta en la tabla original de datos. Permite identificar la tendencia central de las mediciones, así como apreciar de cierta forma su dispersión.

## DIAGRAMA DE PARETO.

El Diagrama de Pareto es un histograma especial, en el cual las frecuencias de ciertos eventos aparecen ordenadas de mayor a menor. Barca (2000) lo explica con un ejemplo: supongamos que un fabricante de heladeras desea analizar cuales son los defectos más frecuentes que aparecen en las unidades al salir de la línea de producción. Para esto, empezó por clasificar todos los defectos posibles en sus diversos tipos que se muestran en la tabla 18:

**Tabla 18.** Ejemplo de defectos clasificados para refrigeradores al salir de línea de proceso.

TIPO DE DEFECTO	DETALLE DEL PROBLEMA
Motor no detiene	No para motor cuando alcanza temperatura.
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría.
Burlete def.	Burlete roto o deforme que no ajusta.
Pintura def.	Defectos de pintura en superficies externas.
Rayas	Rayas en las superficies externas.
No funciona	Al enchufar no arranca el motor.
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente.
Gavetas def.	Gavetas interiores con rajaduras.
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada.
Mala nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar.
Puerta def.	Puerta del refrigerador no cierra herméticamente.
Otros	Otros defectos no incluidos en los anteriores.

Posteriormente, un inspector revisa cada heladera a medida que sale de producción registrando sus defectos de acuerdo con dichos tipos. Después de inspeccionar 88 heladeras, se obtuvo la tabla 19:

**Tabla 19.** Ejemplo de número de casos por detalle de problema.

TIPO DE DEFECTO	DETALLE DEL PROBLEMA	No.
Motor no detiene	No para motor cuando alcanza temperatura.	9
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría.	5
Burlete def.	Burlete roto o deforme que no ajusta.	1
Pintura def.	Defectos de pintura en superficies externas.	1
Rayas	Rayas en las superficies externas.	1
No funciona	Al enchufar no arranca el motor.	36
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente.	27
Gavetas def.	Gavetas interiores con rajaduras.	2
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada.	0
Mala nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar.	0
Puerta def.	Puerta del refrigerador no cierra herméticamente.	2
Otros	Otros defectos no incluidos en los anteriores.	4
<b>TOTAL</b>		<b>88</b>

La última columna muestra el número de heladeras que presentaban cada tipo de defecto, es decir, la frecuencia con que se presenta cada defecto. En lugar de la frecuencia numérica se utiliza la frecuencia porcentual, es decir, el porcentaje de heladeras en cada tipo de defecto (Tabla 20):

**Tabla 20.** Ejemplo de Tabla de Frecuencias porcentuales de defectos para refrigeradores.

TIPO DE DEFECTO	DETALLE DEL PROBLEMA	FREC. No.	FREC. %
Motor no detiene	No para motor cuando alcanza temperatura.	9	10.2
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría.	5	5.7
Burlete def.	Burlete roto o deforme que no ajusta.	1	1.1
Pintura def.	Defectos de pintura en superficies externas.	1	1.1
Rayas	Rayas en las superficies externas.	1	1.1
No funciona	Al enchufar no arranca el motor.	36	40.9
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente.	27	30.9
Gavetas def.	Gavetas interiores con rajaduras.	2	2.3
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada.	0	0.0
Mala nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar.	0	0.0
Puerta def.	Puerta del refrigerador no cierra herméticamente.	2	2.3
Otros	Otros defectos no incluidos en los anteriores.	4	4.5
<b>TOTAL</b>		<b>88</b>	<b>100.0</b>

Se ordenan las frecuencias en forma decreciente y enseguida se representan los datos de frecuencia porcentual en un histograma (Figura 20), graficando las frecuencias porcentuales contra los intervalos correspondientes a un tipo de defecto.

A continuación, en cada intervalo se dibuja una columna de altura proporcional al porcentaje de refrigeradores que presenta el tipo de defecto elegido, obteniéndose el correspondiente Diagrama o Gráfico de Pareto, cuyo ejemplo se ilustra en la figura 20.

Con este tipo de gráfico se evidencia cuáles son los tipos de defectos más frecuentes, normalmente el 80% de los problemas es ocasionado por el 20% de las causas, lo que se conoce como “Principio de Pareto”, de manera que si se eliminan esas causas, desaparecerá la mayor parte de los defectos.

## DIAGRAMA DE DISPERSIÓN.

Barca (2000), describe que Los Diagramas de Dispersión o Gráficos de Correlación permiten estudiar la relación entre 2 variables. Dadas 2 variables X e Y, se dice que

existe una correlación entre ambas si cada vez que aumenta el valor de X aumenta proporcionalmente el valor de Y (Correlación positiva) o si cada vez que aumenta el valor de X disminuye en igual proporción el valor de Y (Correlación negativa).

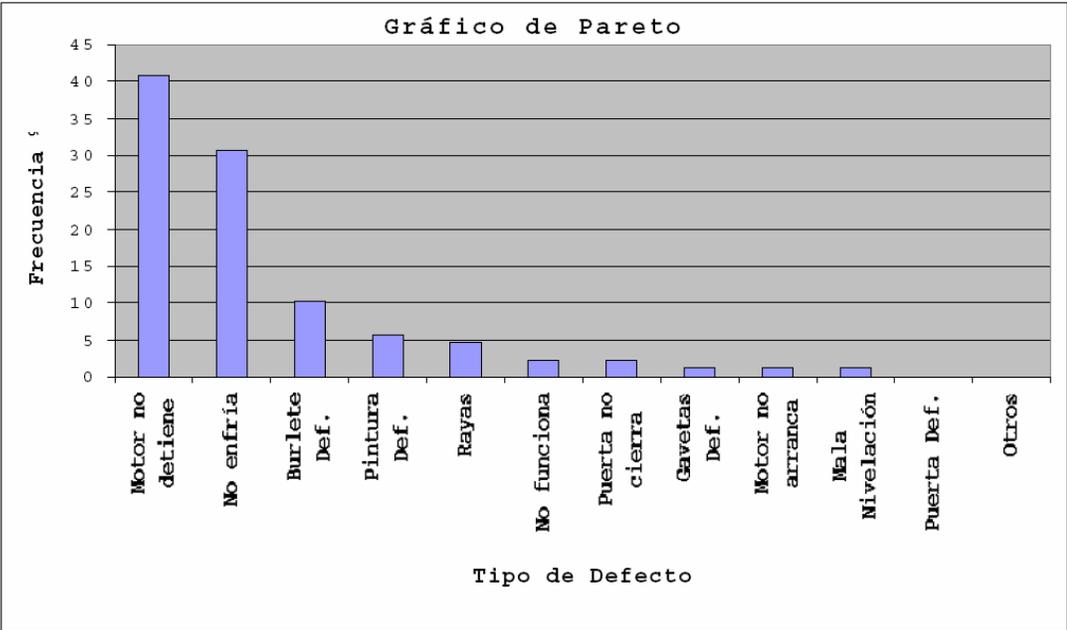
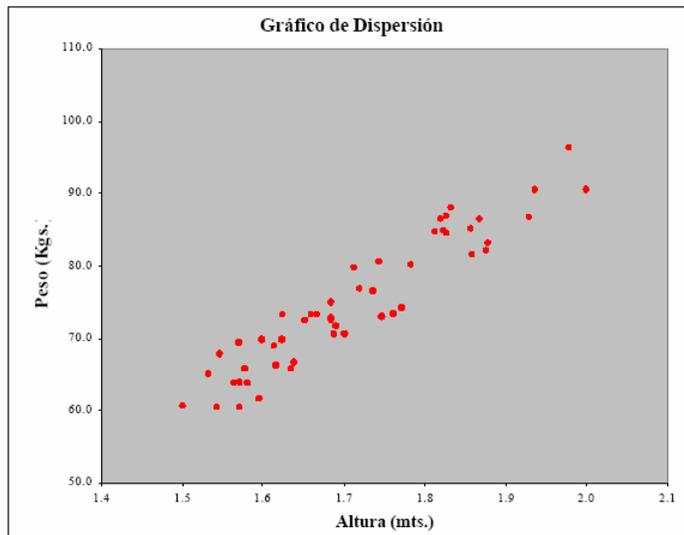


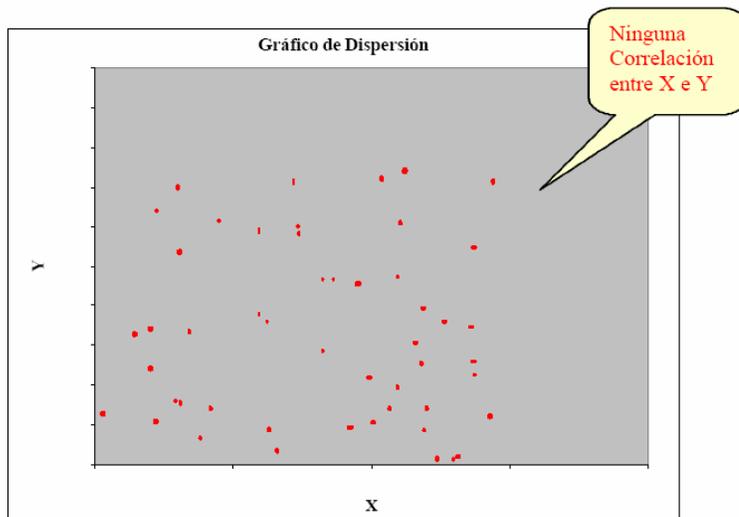
Fig. 20. Ejemplo de Gráfico o Diagrama de Pareto.

Tomando un número determinado de datos muestrales (variable y respuesta), se puede establecer si existe o no una relación entre ellos al graficarlos en un plano de correlación. En la figura 21 se muestra un ejemplo e correlación entre altura y peso de un grupo de personas, donde se puede observar que existe correlación entre las variables peso y altura de las personas.

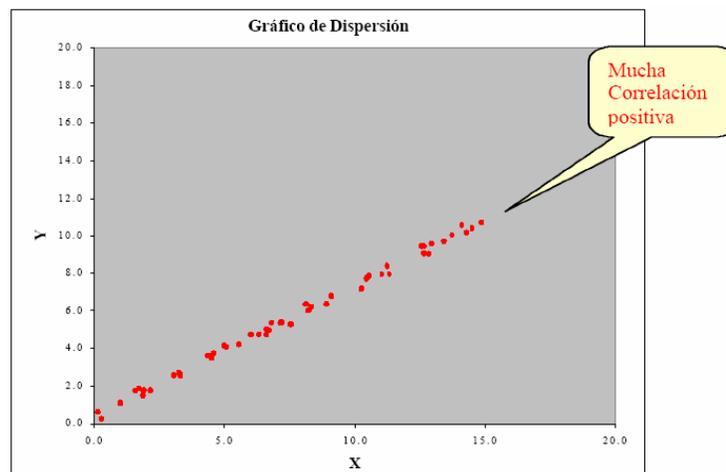
Cuando se trata de dos variables cualesquiera, puede no haber ninguna correlación o puede existir alguna correlación en mayor o menor grado, como se puede ver en los gráficos de las figuras 22, 23 y 24:



**Fig. 21.** Ejemplo de Diagrama de Dispersión entre las variables altura y peso de un grupo de persona.



**Fig. 22.** Ejemplo de correlación inexistente entre dos variables.



**Fig. 23.** Ejemplo de lata correlación positiva entre dos variables.

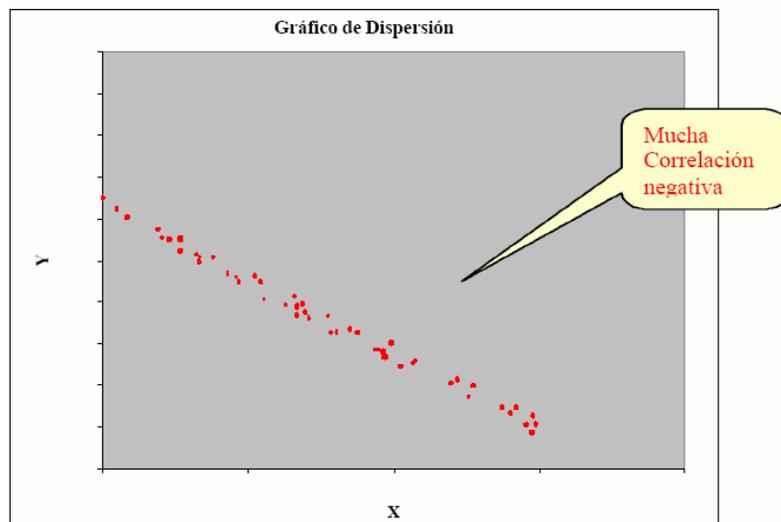


Fig. 24. Ejemplo de correlación altamente negativa entre dos variables.

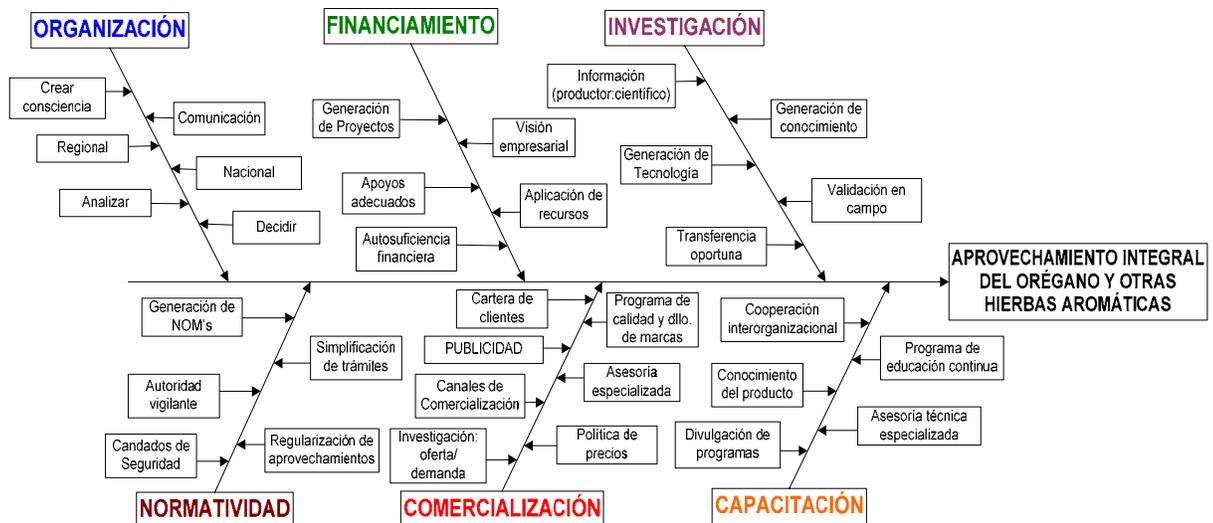
## V. RESULTADOS.

### 5.1. A la problemática Administrativo – Organizacional.

Derivados de la aplicación de la metodología descrita en el apartado anterior, se obtuvieron los siguientes resultados.

Primero se obtuvo un diagrama de Ishikawa o de Causa-Efecto en el que se identificaron los principales problemas que obstaculizan el aprovechamiento integral del orégano (*L. berlandieri* Schauer) y las demás hierbas aromáticas que pretenden incluirse en la diversificación de los productos que la empresa ofrecerá a sus clientes en un futuro. En la figura 25 se puede observar el diagrama elaborado.

Una vez identificadas las causas, se procedió, mediante este trabajo de investigación y desarrollo, a paliar las dos que se consideraron más urgentes, de acuerdo al criterio de los mimos socios, y en los que como especialista un servidor podía apoyar en su solución: el aspecto administrativo – organizacional y el de comercialización a través del desarrollo del sistema de calidad. Los resultados siguientes se orientan precisamente a ello.



**Fig. 25.** Diagrama de Ishikawa o de Causa-Efecto de la problemática general de la empresa en estudio en cuanto al aprovechamiento integral del orégano y otras hierbas aromáticas.

### 5.1.1. Formulación de la declaración de Visión.

Se llegó a la redacción final de la declaración de la Visión de la organización después de la conclusión del taller específicamente realizado para esto durante una asamblea ordinaria de los socios de la empresa, la cual contiene los elementos esenciales para una visión que cita en su obra David (2003). El pronunciamiento obtenido es el siguiente:

**SOMOS UNA EMPRESA LIDER EN LA INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL ORÉGANO Y OTRAS ESPECIAS, COMPETENTE EN SU MERCADO, CON INNOVACIONES CONTINUAS EN TECNOLOGÍA Y DESARROLLO DE PRODUCTOS, SIEMPRE ORIENTADA AL DESARROLLO INTEGRAL DE SU PERSONAL, CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE Y LA SATISFACIÓN DE SUS CLIENTES.**

Este pronunciamiento fue aceptado por todos los socios como su declaración de visión a 10 años.

### 5.1.2. Formulación de la declaración de Misión.

Igualmente, para la declaración de Misión se realizó el mismo taller, durante la misma sesión se asamblea ordinaria de los socios de la empresa, quienes llegaron a la

conclusión que se expresa en el siguiente pronunciamiento de Misión, y que contiene todos los elementos básicos de una declaración de este tipo, según David (2003):

**PRODUCIR, COLECTAR, ACOPIAR E INDUSTRIALIZAR EL ORÉGANO DE MANERA SUSTENTABLE, LOGRANDO LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS DE CALIDAD MEDIANTE PROCESOS CERTIFICADOS Y PERSONAL CAPACITADO, ORIENTADOS A LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE, EL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA Y EL DESARROLLO DE SU ÁREA DE INFLUENCIA.**

Este pronunciamiento ha sido aceptado por los socios de la organización en estudio con fecha de revisión a cinco años.

Así mismo, la asamblea de socios optó por escoger los valores que se enlistan a continuación como aquellos que serán rectores dentro del comportamiento y manejo de la organización:

- ❖ **Honestidad.**
- ❖ **Compromiso.**
- ❖ **Comunicación.**
- ❖ **Solidaridad.**
- ❖ **Legalidad.**
- ❖ **Calidad.**

Además, se diseñó también la mascota de la empresa, con el fin de que fuera registrada ante la Secretaría de Economía, a dicho diseño se le puso por nombre “Oreganito” y puede apreciar en la figura 26.



**Fig. 26.** “Oreganito”, mascota de la empresa Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.

### 5.1.3. Propuesta de organigrama para la empresa.

El organigrama diseñado propuesto para la empresa se muestra en la figura 27, y fue diseñado tomando en cuenta la metodología mencionada en el apartado correspondiente.

El organigrama propuesto consta del personal más básico, debido que se trata de una microempresa, con recursos limitados y relativamente es fácil su manejo y administración.

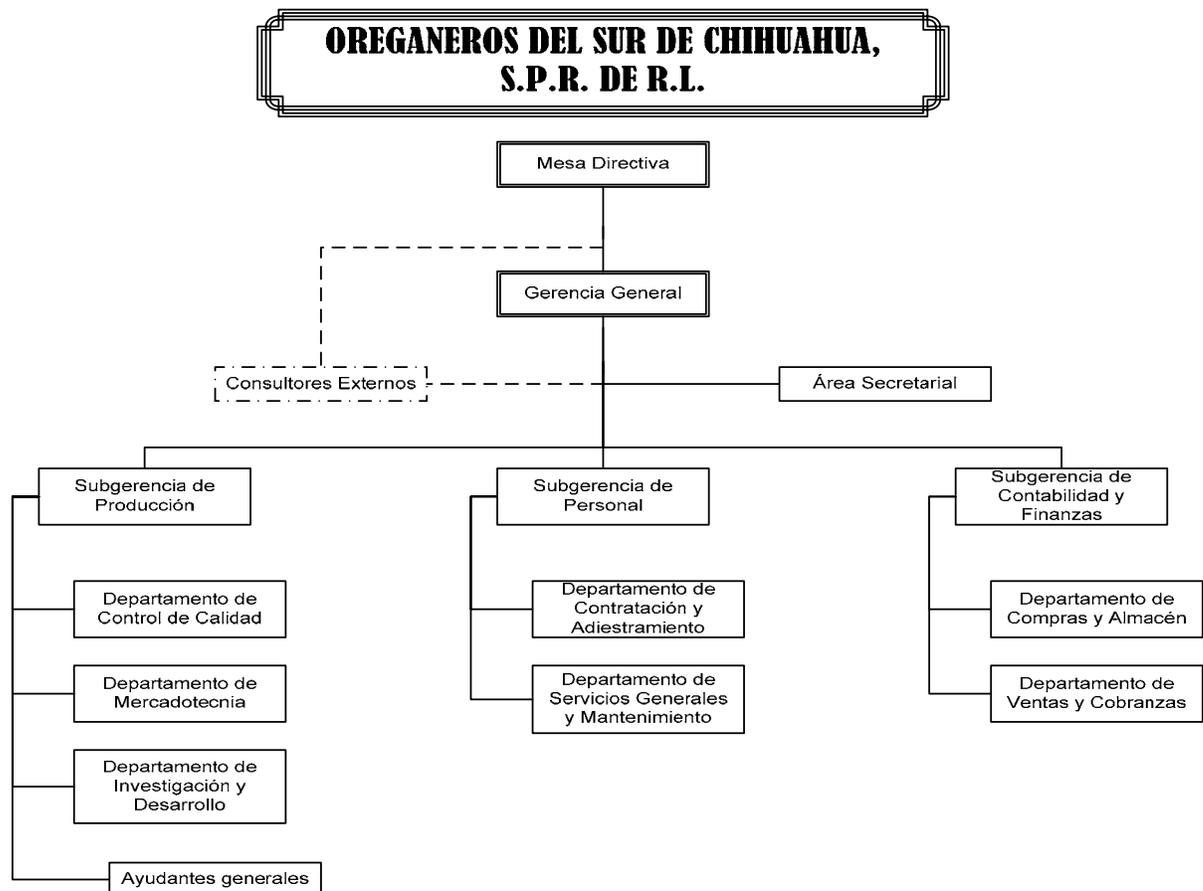


Fig. 27. Organigrama propuesto para la empresa Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.

### 5.1.4. Propuesta del modelo de Administración Estratégica.

Un modelo es la representación simplificada de algo. Tomando como base el Modelo de Gerencia Estratégica de Fred R. David (1997), el Modelo de Flujo de Administración Estratégica de Wilson (2003) y el de Hill & Jones (2002), enriquecidos con los

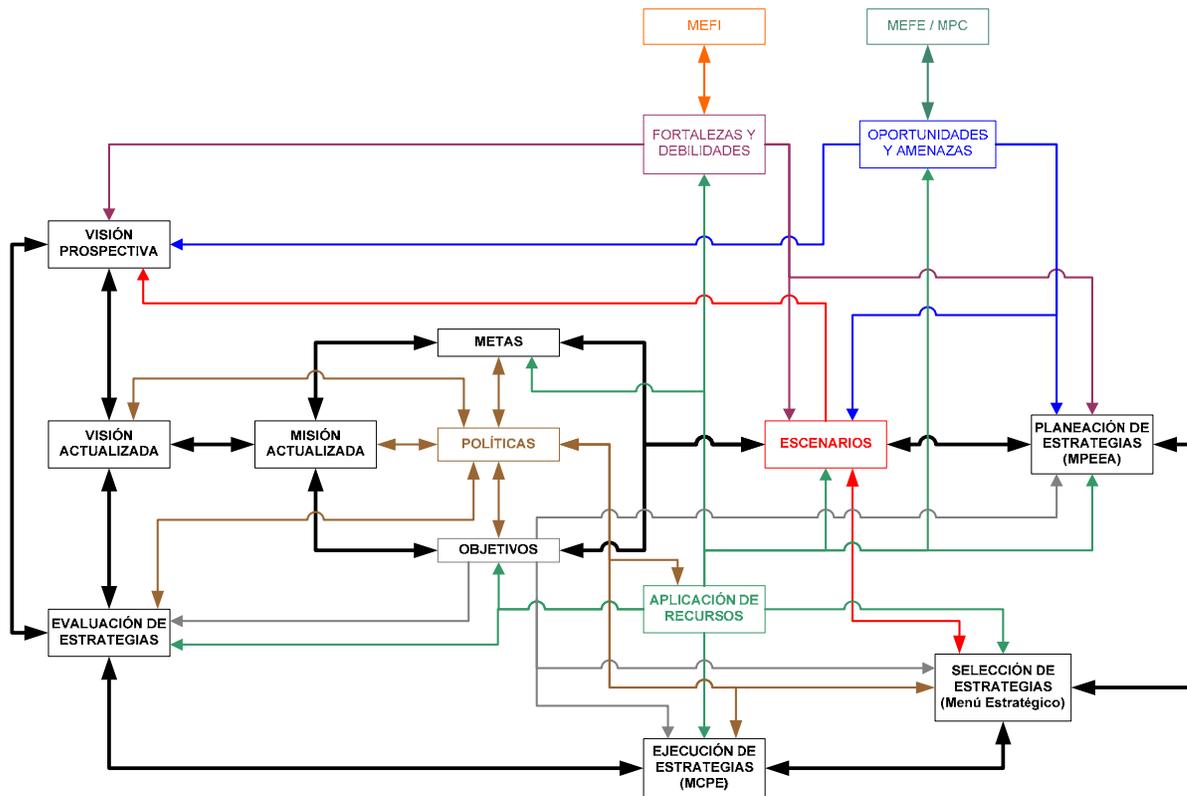
conceptos planteados en los antecedentes, se propone el modelo que se expone en la figura 28.

La propuesta de modelo que aquí se describe, bautizado como “Modelo UAAAN-HECHAG para la Administración Estratégica de Agronegocios” por sus diseñadores, ha integrado los conceptos modernistas que se consideraron de mayor relevancia, tomados de autores pertenecientes a las escuelas de administración de América continental y Europa (francesa) para la conformación del modelo planteado. Recientemente ambas escuelas han coincidido en muchos de sus puntos de vista, quizá como consecuencia de la globalización.

Esto es precisamente lo que hace estratégico a este modelo, pues adopta la premisa de Fred R. David (1997) de incluir todas las áreas de la empresa dentro del mismo, enfocándose hacia una retroalimentación continua y a corto plazo a cada paso. La planificación estratégica se integra también, de tal manera que se genere un plan a futuro, en concordancia con la visión, para lograrlo en el largo plazo (Sallenave, 1985), o al plazo que se planea, mediante las estrategias seleccionadas (Ackoff).

El modelo parte de la formulación de una visión; es decir, lo que se quiere llegar a ser, seguido de la misión, o razón de ser en el presente para llegar al futuro planteado en la visión. La misión se traduce en objetivos que deberán llevar al cumplimiento de las metas, previamente establecidas, y ambos (metas y objetivos) deberán estar regulados por políticas cuyo contenido deberá concordar con la declaración de la misión actual; por lo tanto, políticas y objetivos serán acordes también con dicha misión. Para el desarrollo y alcance de metas y objetivos es imperativa la aplicación de los recursos necesarios.

A fin de lograr objetivos para traducirlos en metas, se plantean escenarios (metodología de Godet, 1991), es decir, futuros posibles cuyo diseño se basa en el análisis matricial DOFA. Dichos panoramas o escenarios deberán considerarse desde dos puntos de vista: el optimista y el pesimista, de acuerdo a la situación actual de la empresa (Porter, 1985), y de acuerdo a ello se tracen los diferentes caminos hacia los cuales la empresa puede dirigirse en caso de una contingencia (Guzmán, 2005).



**FIG. 28.** Modelo UAAAN-HECHAG; propuesta para la administración estratégica de agronegocios.

La matriz **DOFA** o **FODA**; surge de la matriz que evalúa factores internos (Matriz de Evaluación del Factor Interno (*MEFI*)) para la identificación de las fortalezas y debilidades, y de las matrices que evalúan los factores externos (Matriz de Evaluación del Factor Externo (*MEFE*)) y de la evaluación de la situación actual de la organización con respecto a otras (Matriz del Perfil Competitivo (*MPC*)) a fin de detectar oportunidades y amenazas para la organización.

De la matriz DOFA surgen combinaciones que permiten utilizar fortalezas para aprovechar oportunidades (FO), utilizar fortalezas para evitar amenazas (FA), superar debilidades al aprovechar oportunidades (DO) o reducir debilidades y evitar amenazas (DA), lo cual, mediante la generación de futuros posibles (escenarios) orienta al desarrollo de estrategias para abrir paso y mejorar el desempeño de la organización.

Es en este desarrollo de estrategias donde interviene la planeación estratégica, donde la aplicación de la Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEEA) determina el tipo de estrategia que la organización necesita, en un momento y bajo ciertas condiciones dadas, de los cuatro tipos de estrategia que ofrece la matriz, según el resultado surgido del análisis con dicha matriz.

Los cuatro tipos de estrategia son: **intensiva**, si la empresa se encuentra en una posición excelente para utilizar sus fortalezas internas con el propósito de aprovechar las oportunidades externas, superar debilidades internas y evitar amenazas externas; **conservadora**, si la posición de la empresa implica permanecer cerca de sus capacidades básicas y no afrontar riesgos excesivos, **defensivas**, donde la posición de la empresa sólo permite reducir las debilidades internas y evitar amenazas externas; y **competitivas**, lo que implica el uso de estrategias de este tipo. Esta planeación debe comulgar con los objetivos de la organización.

Una vez obtenida la posición de la organización y el tipo de estrategia a seguir surgida de la matriz del punto anterior (MPEEA), se escogen aquellas estrategias acordes a la situación particular de cada empresa, recordando que no es lo mismo “¿A dónde debe ir?” que “¿A dónde puede ir?”. Dichas estrategias se seleccionan del menú estratégico al que hace referencia Rodríguez (2005). Se ha de consultar la disponibilidad de recursos para esto y una vez definida la estrategia o grupo de estrategias, aplicarlos como es debido, según la planeación que se proyectará en los siguientes pasos.

La ejecución de la estrategia o estrategias seleccionadas debe realizarse conforme a la Matriz Cuantitativa de Planeación Estratégica (MCPE), que muestra cuál o cuáles estrategias son las más objetivas y viables, considerando los análisis de las etapas anteriores. Esta es la matriz que “decide” la (s) estrategia(s) concluyente(s), es decir, aquella que llevará al logro de metas y objetivos mediante la aplicación de recursos. Todas las matrices a usar son de acuerdo a Fred R. David (2003).

Una vez ejecutada(s) la(s) estrategia(s), se procede a la evaluación de la(s) misma(s), los resultados deberán coincidir o ser equivalentes lo más posible a los objetivos y metas planteados después de la misión. Esta acción permite analizar también si la

aplicación de recursos a lo largo del ciclo fue efectiva y eficiente, lo que se reflejará en su recuperación y multiplicación (generación de utilidades). Esto hace posible observar si la organización se dirige hacia la visión proyectada en un inicio. No hay que olvidar nunca que la evaluación no está relegada sólo a este paso, sino que debe aplicarse continuamente a lo largo de todo el modelo.

El concepto de prospectiva, planteado en concordancia con Godet (1995), se incluye en el modelo como el que hace factible “diseñar” posibles futuros desde el mismo futuro basándose en el presente. Para la acción de este concepto en campo, los escenarios ya diseñados son base primordial, pues permiten tener un “campo visual” mucho más amplio y mucho antes de llegar a una evaluación final del proceso administrativo, lo que implicaría pérdida importante de un factor esencial: tiempo.

Con la aplicación del concepto de visión prospectiva se busca dar una dirección dinámica a la organización, es el timón del barco que navega en aguas de mar abierto donde las condiciones (MEFI, MEFE, MPC) obligan a un dinamismo oportuno a fin de evitar que ese barco se hunda.

Por último, el sentido circular de las etapas y el doble sentido de las flechas de flujo utilizadas para conectar los elementos (etapas) del modelo indica la retroalimentación y realimentación entre ellos, lo que permite dar mayor maniobrabilidad al timón representado por el concepto e “visión prospectiva” y redefinir la dirección (visión y misión) de la empresa, a lo que se refieren los elementos “visión actualizada” y “misión actualizada” integrados al principio del modelo.

#### **5.1.5. Estrategias propuestas para el desarrollo y crecimiento de la empresa.**

Como primer paso para la propuesta de estrategias para la empresa en estudio, se realizó la determinación de sus razones financieras, para lo cual se utilizaron los estados financieros actuales y proyectados. Los estados de pérdidas y ganancias que se utilizaron, cortesía de la empresa, se muestran en los anexos 1 y 2.

**Tabla 21.** Razones financieras calculadas para la evaluación interna de la empresa "Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L."

<b>Razones Financieras Proyectadas de Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.</b>					
	2006	2007	2008	2009	2010
Crecimiento en ventas	0	92%	0%	0%	0%
% de activos totales					
Cuentas por cobrar/Activos Totales	46.17%	48.17%	44.81%	45.38%	45.54%
Inventarios/Activos Totales	27.65%	29.22%	30.72%	29.94%	30.16%
Otros Activos Circulantes/Activos Totales					
<b>Totales</b>					
Activos Circulantes/Activos Totales	86.28%	90.76%	87.69%	87.53%	87.49%
Activos Fijos/Activos Totales	19.60%	9.24%	12.31%	12.47%	12.51%
Pasivos a Corto Plazo	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Pasivos a Largo Plazo	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>% de las Ventas</b>					
Ventas	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Costo de Ventas	50.27%	49.72%	49.77%	49.83%	49.89%
Gastos operativos					
Gastos en Publicidad	40.32%	40.62%	40.89%	41.15%	41.38%
Utilidad antes de Impuestos e Intereses	43.00%	43.00%	43.00%	43.00%	43.00%
<b>Razones Financieras</b>					
Liquidez	15.26	41.29	76.30	409.25	373.64
Prueba de Acido	10.37	28.00	49.57	269.25	244.85
Razón de Deuda	5.65%	2.20%	1.15%	0.21%	0.23%
<b>Otras Razones</b>					
Margen de Utilidad Neta	43.00%	43.00%	43.00%	43.00%	43.00%
Utilidad/Capital Contable	64.90%	67.85%	62.16%	62.08%	62.00%
<b>Razones de Actividad</b>					
Rotación de Cuentas por Cobrar	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00
Días de Cuentas por Pagar	0.56	0.85	1.04	1.02	1.11
Rotación de Activos	154%	161%	149%	151%	152%
<b>Razones de Deuda</b>					
Apalancamiento	7%	3%	1%	0%	0%
Pasivos a C.P./Pasivos a L.P.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Razones adicionales</b>					
Activos Totales/Ventas	65%	62%	67%	66%	66%
Pasivos a C.P. /Activos totales	6%	2%	1%	0%	0%
Ventas/Capital contable	1.63	1.64	1.51	1.52	1.52

Las razones financieras obtenidas, sin embargo, no corresponden en algunos casos a la realidad observada en campo; por ejemplo las razones de liquidez no parecen ser las reales si se considera que en la empresa existe una evidente falta de ella, pues está funcionando con el capital privado de algunos de los socios y no de la empresa en sí como tal. En la tabla 21 se muestran las razones financieras calculadas para este caso.

En cuanto al factor externo de la empresa, la evaluación correspondiente muestra que no está aprovechando las oportunidades ni evitando las amenazas de manera eficaz ni eficiente, pues en el resultado de la evaluación matricial se obtuvo un valor por debajo del promedio (2.02 de 2.5). En la tabla 22 se muestra la matriz realizada para este caso (MEFE) y los factores que se tomaron en cuenta dicha evaluación.

**Tabla 22.** Matriz de Evaluación del Factor Externo (MEFE) realizada a la empresa en estudio.

<b>Factor</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Resultado</b>
<b>1.- Competencia débil.</b>	0.1	2	0.2
<b>2.- Gran potencialidad de uso del aceite esencial por sus diversas propiedades.</b>	0.05	2	0.1
<b>3.- Alto valor agregado del producto en el mercado.</b>	0.1	3	0.3
<b>4.- Posición geográfica excelente para exportación</b>	0.08	2	0.16
<b>5.- Poca demanda por desconocimiento de existencia del producto.</b>	0.05	1	0.05
<b>1.- Fuerte competencia extranjera (para mercado extranjero).</b>	0.2	1	0.2
<b>2.- Multiplicación de competidores nacionales.</b>	0.1	3	0.3
<b>3.- Normatividad deficiente y retardada.</b>	0.2	2	0.4
<b>4.- Poca disponibilidad de materia prima en época de sequía.</b>	0.07	3	0.21
<b>5. Entrada al país de producto extranjero.</b>	0.05	2	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>2.02</b>

El perfil competitivo de la empresa, a pesar de sus defectos y deficiencias, se muestra por encima de otras empresas de su mismo giro y más o menos fundadas en la misma época que la empresa evaluada. Estas empresas fueron: “Productores del Norte de Orégano y Aceites Esenciales, S.P.R. de R.L.”(Chihuahua), “A.R.I.C. del Semidesierto de Peñamiller” (Querétaro), y la Unión de Productores de Orégano del Norte de Jalisco, S.C.” (Jalisco). En la tabla 23 se puede observar que, si bien la empresa objetivo está por encima de las demás, no es mucho el margen numérico de competitividad en que

supera a las últimas dos empresas con que fue comparada, por lo que deberá tomar medidas preventivas y correctivas a través de la aplicación de estrategias acertadas a fin de ampliar ese margen de competitividad, aprovechando sus fortalezas y oportunidades actuales.

**Tabla 23.** Matriz de Perfil Competitivo (MPC) realizada entre la empresa objetivo y otras similares en el país.

Factor	Ponderación	OREGAIEROS DEL SUR		PRODUCTORES DEL NORTE		ARIC PEÑAMILLER		PRODUCTORES DE JALISCO	
		Clasificación	Resultado	Clasificación	Resultado	Clasificación	Resultado	Clasificación	Resultado
1.- Capacidad y eficiencia en producción.	0.12	4	0.48	3	0.36	2	0.24	4	0.48
2.- Calidad de producto.	0.15	4	0.6	3	0.45	3	0.45	3	0.45
3.- Finanzas.	0.15	1	0.15	1	0.15	2	0.3	2	0.3
4.- Ubicación geográfica para exportación.	0.08	3	0.24	3	0.24	2	0.16	2	0.16
5.- Investigación y desarrollo tecnológico.	0.12	4	0.48	2	0.24	2	0.24	2	0.24
6.- Experiencia.	0.1	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3
7.- Eficacia en ventas.	0.1	1	0.1	1	0.1	4	0.4	2	0.2
8.- Competitividad en precios.	0.05	2	0.1	2	0.1	3	0.15	2	0.1
9.- Posibilidades de diversificación de productos.	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15
10.- Lealtad de clientes.	0.08	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>2.84</b>		<b>2.33</b>		<b>2.63</b>		<b>2.62</b>

Su posición interna, aunque no está alejada del promedio, aún se encuentra por debajo, lo que hace evidente que no está aprovechando aún de manera adecuada sus fortalezas internas para paliar sus debilidades de manera eficiente. Lo anterior se concluye por la obtención de un valor de 2.43 de un promedio de 2.5 en la elaboración de la matriz de evaluación del factor interno, misma que se muestra en la tabla 24.

**Tabla 24.** Matriz de Evaluación del Factor Interno (MEFI) para la empresa estudiada.

Factor	Ponderación	Clasificación	Resultado
1.- Amplia capacidad de producción.	0.1	4	0.4
2.- Investigación de vanguardia en el país.	0.15	4	0.6
3.- Excelentes vías de comunicación terrestre.	0.08	3	0.24
4.- Acceso a apoyos gubernamentales.	0.1	4	0.4
5.- Fácil diversificación de productos.	0.08	3	0.24
1.- Falta de liquidez para comprar materia prima.	0.15	1	0.15
2.- Discontinuidad en producción.	0.1	1	0.1
3.- Falta de un sistema de control de calidad.	0.1	1	0.1
4.- Poca o nula inversión en publicidad.	0.08	1	0.08
5.- Alta dependencia de apoyos gubernamentales.	0.06	2	0.12
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>2.43</b>

Una vez realizado el análisis matricial de diagnóstico inicial e identificada la situación actual de la empresa, las estrategias surgieron por si solas. La aplicación de la matriz DOFA fue de gran utilidad para enfrentar las evaluaciones de diagnóstico interno y externo de la empresa estudiada, y de ello se derivaron las estrategias específicas que se muestran en la tabla 25, la cual corresponde a la matriz DOFA realizada para la empresa con las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que se consideraron más importantes dado su diagnóstico inicial.

**Tabla 25.** Matriz DOFA de la empresa “Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.” y las estrategias derivadas de la misma matriz.

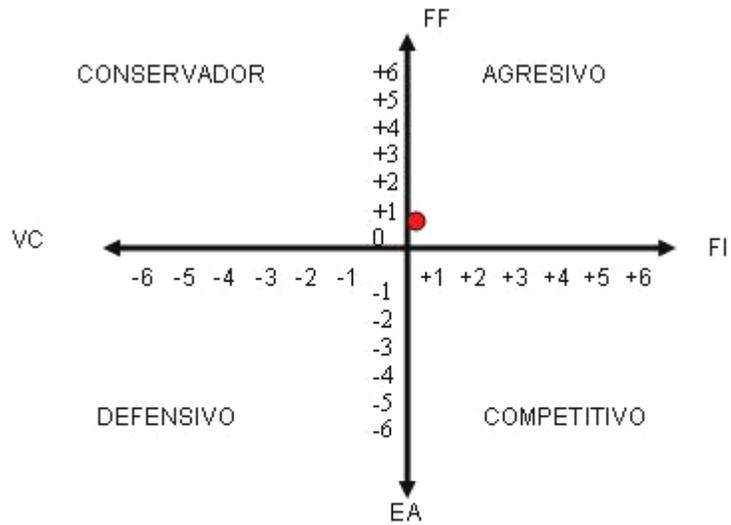
		F	D
<b>MATRIZ DOFA PARA OREGANEROS DEL SUR DE CHIHUAHUA, S.P.R. DE R.L.</b>		1.- Amplia capacidad de producción. 2.- Investigación de vanguardia en el país. 3.- Excelentes vías de comunicación terrestre. 4.- Acceso a apoyos gubernamentales. 5.- Fácil diversificación de productos.	1.- Falta de liquidez para comprar materia prima. 2.- Discontinuidad en producción. 3.- Falta de un sistema de control de calidad. 4.- Poca o nula inversión en publicidad. 5.- Alta dependencia de apoyos gubernamentales.
<b>O</b>	1.- Competencia débil. 2.- Gran potencialidad de uso del aceite esencial por sus diversas propiedades. 3.- Alto valor agregado del producto en el mercado. 4.- Posición geográfica excelente para exportación 5.- Poca demanda por desconocimiento de existencia del producto.	<b>1.- Aprovechar la amplia capacidad de producción para superar a la competencia débil.</b> 2.-Utilizar los apoyos gubernamentales para invertirlos en publicidad, siempre y cuando sean recursos etiquetados para ello. <b>3.-Aplicar los resultados en investigación para aumentar aún más el valor argegado de los productos.</b> 4.-Las excelentes vías de comunicación deben facilitar el aprovechamiento de la posición geográfica con fines de exportación. <b>5.-La fácil diversificación debe aprovecharse para diseñar y lanzar productos al mercado que sean de fácil uso por el público en genera, y así irse dando a conocer en una conquista concéntrica de mercado.</b>	1.-Debería aumentarse la inversión en publicidad a fin de aprovechar que la competencia es débil. <b>2.-Contrarrestar la alta dependencia de apoyos gubernamentales con una mayor fuerza de ventas aprovechando el alto valor agregado de los productos.</b> 3.-La gran potencialidad de uso del aceite esencial del orégano puede ayudar a la diversificación de productos derivados a fin de aumentar las ventas y superar la falta de liquidez. <b>4.-Como hya aún poca demanda de productos, esto puede aprovecharse apa ir desarrollando un efectivo sistema de control de calidad que permita ofrecer mejores productos que la competencia, e ir creciendo en ventas e ingresos.</b> 5.-Aprovechar la posición geográfica para ir conquistando canales de comercialización, con lo que se terminará la intermitencia en producción al ir creciendo la demanda.
<b>A</b>	1.- Fuerte competencia extranjera (para mercado extranjero). 2.- Multiplicación de competidores nacionales. 3.- Normatividad deficiente y retardada. 4.- Poca disponibilidad de materia prima en época de sequía. 5. Entrada al país de producto extranjero.	1.-Utilizar el acceso a apoyos gubernamentales etiquetados y la fácil diversificación para abarcar más sectores de mercado y poder contrarrestar la competencia extranjera aprovechando las accesibles vías de comunicación, sobre todo hacia los EE.UU. <b>2.-La ventaja en el desarrollo de tecnología siempre será una ventaja sobre los competidores nacionales, por lo que deberá seguirse continuamente con los proyectos de investigación.</b> 3.-La misma investigaciónpodría ir destrabando la normatividad anticuada que rige al día de hoy la explotación de especias en México. <b>4.-Los resultados de la investigación también estarán permitiendo la disposición de materia prima en diversas épocas del año.</b> 5.-La diversificación de productos se deberá usar como arma estratégica contra el producto extranjero que está entrando al mercado nacional.	<b>1.-Reducir al mínimo el efecto por entrada de productos extranjeros a través de la mejora en los estándares de calidad.</b> 2.-Implementar cuanto antes los paquetes tecnológicos de cultivo de especias para disponer de ellas en las épocas del año en que no las hay de forma silvestre, aprovechando así aún más la capacidad de producción y permitiendo la mejora en precio. <b>3.-Aplicar cuanto antes un programa de mejora de calidad en materia prima y procesos en planta.</b> 4.-Capitalizarse de manera progresiva para disminuir la dependencia de apoyos gubernamentales. <b>5.-Es necesaria una urgente inversión en publicidad a fin de comenzarse a dar a conocer en los mercados locales, intensificando las campañas publicitarias según disponibilidad de recursos de manera concéntrica.</b>

Son muchas las estrategias surgidas de la matriz DOFA, así que se procedió a la aplicación de la matriz de posicionamiento estratégico y evaluación de la acción (MPEYEA) para identificar precisamente la posición actual de la empresa en un mapa de posicionamiento estratégico que valúa precisamente esta matriz. El resultado fue que la empresa se ubicó en el primer cuadrante, por lo que está en posibilidad y deberá aplicar estrategias agresivas a fin de posicionarse en su mercado y pasar al cuadrante dos del mapa estratégico que maneja esta matriz. En la tabla 26 se muestra el desarrollo del posicionamiento de la empresa estudiada por medio de la matriz a la que se hace alusión en este párrafo y en la figura 29 se muestra la posición actual en el mapa estratégico que utiliza esta matriz.

**Tabla 26.** Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEYEA) aplicada a la empresa en estudio.

<b>POSICIÓN ESTRATÉGICA INTERNA</b>		<b>POSICIÓN ESTRATÉGICA EXTERNA</b>	
<i>Fortaleza financiera (FF)</i>	<b>PUNTAJE</b>	<i>Estabilidad ambiental (EA)</i>	<b>PUNTAJE</b>
Rendimiento sobre la inversión.	6	Cambios tecnológicos.	-1
Apalancamiento.	5	Tasa de inflación.	-1
Liquidez.	1	Variación de la demanda.	-4
Capital de trabajo.	2	Rango de precios de productos de la competencia.	-2
Flujo de capital.	5	Barreras de ingreso al mercado.	-4
Facilidad para salir del mercado.	4	Presión competitiva.	-3
Riesgo involucrado en el negocio.	4	Elasticidad de precios de la demanda.	-4
<b>PROMEDIO</b>	<b>3.9</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>-2.7</b>
<i>Ventaja competitiva (VC)</i>	<b>PUNTAJE</b>	<i>Fortaleza industrial (FI)</i>	<b>PUNTAJE</b>
Participación en el mercado.	-4	Potencial de crecimiento.	6
Calidad el producto.	-2	Potencial de utilidades.	6
Ciclo de vida del producto.	-2	Estabilidad financiera.	3
Lealtad de los clientes.	-4	Conocimiento tecnológico.	5
Uso de la capacidad de la competencia.	-3	Uso de recursos.	5
Conocimiento tecnológico.	-1	Intensidad del capital.	3
Control sobre proveedores y distribuidores.	-5	Facilidad de ingreso al mercado.	5
		Productividad, uso de la capacidad.	2
<b>PROMEDIO</b>	<b>-3</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>4.4</b>

Para especificar aún más el tipo de estrategia que se deberá desarrollar en la empresa estudiada, se elaboró la Matriz de la Gran Estrategia (MGE), utilizando el resultado de la misma MPEYEA, y por el posicionamiento estratégico observado se dilucidó el tipo de estrategia principal a desarrollar.



$$X = (VC+FI)/2 = 0.7$$

$$Y = (FF+EA)/2 = 0.06$$

**Fig. 29.** Mapa estratégico de la Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEYEA), el punto rojo en el cuadrante superior derecho corresponde con la posición actual de la empresa estudiada.



**Fig. 30.** Mapa estratégico de la Matriz de la Gran Estrategia (MGE), la posición marcada con rojo corresponde con la que actualmente tiene la empresa evaluada, y las estrategias que deberá seguir se marcan en el mismo cuadrante (I).

En la figura 30 se muestra que la empresa se ubica en el cuadrante uno (I) del mapa estratégico, por lo que se entiende que la organización se ubica en una posición

estratégica excelente y puede aprovechar las oportunidades externas en varias áreas, y puede enfrentar los riesgos de manera decida cuando sea necesario (David, 2003).

Por último, ya identificadas las grandes estrategias a desarrollar en la empresa, se desarrolló la matriz cuantitativa de planeación estratégica (MCPE), a fin de determinar cuál de las grandes estrategias arrojadas por la MGE es la más llamativa para la empresa, de acuerdo a su situación actual. El resultado de la MCPE arroja que las estrategias de desarrollo y penetración en mercados son las más viables para que la efectúe la empresa en su campo, lo que concuerda con las estrategias arrojadas por la matriz DOFA. En la tabla 27 se muestran los resultados arrojados por la MCPE en cuanto a las estrategias principales que arrojó la MGE.

**Tabla 27.** Matriz Cuantitativa de Planeación Estratégica (MCPE) en la que se evaluaron las grandes estrategias resultantes de la MGE para la empresa evaluada.

Factores Clave	VALOR	ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS									
		DESARROLLO DE MERCADOS		PENETRACIÓN EN EL MERCADO		DESARROLLO DE PRODUCTOS		INTEGRACIÓN HORIZONTAL		DIVERSIFICACIÓN CONCÉNTRICA	
		PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA
<b>OPORTUNIDADES</b>											
1.- Competencia débil.	0.1	4	0.4	4	0.4		0	4	0.4	4	0.4
2.- Gran potencialidad de uso del aceite esencial por sus diversas propiedades.	0.05	3	0.15	4	0.2	4	0.2		0	4	0.2
3.- Alto valor agregado del producto en el mercado.	0.1	3	0.3	3	0.3		0	3	0.3	2	0.2
4.- Posición geográfica excelente para exportación	0.08	3	0.24	3	0.24		0	3	0.24		0
5.- Poca demanda por desconocimiento de existencia del producto.	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15
<b>AMENAZAS</b>											
1.- Fuerte competencia extranjera (para mercado extranjero).	0.2	4	0.8	3	0.6		0	2	0.4		0
2.- Multiplicación de competidores nacionales.	0.1	2	0.2	2	0.2	2	0.2	4	0.4	2	0.2
3.- Normatividad deficiente y retardada.	0.2	2	0.4	3	0.6	3	0.6	3	0.6	3	0.6
4.- Poca disponibilidad de materia prima en época de sequía.	0.07	3	0.21	3	0.21		0	3	0.21	3	0.21
5.- Entrada al país de producto extranjero.	0.05	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1
	<b>1.00</b>										
<b>FORTALEZAS</b>											
1.- Amplia capacidad de producción.	0.1	4	0.4	4	0.4		0	3	0.3		0
2.- Investigación de vanguardia en el país.	0.15	3	0.45	3	0.45	4	0.6		0	4	0.6
3.- Excelentes vías de comunicación terrestre.	0.08	3	0.24	3	0.24		0	3	0.24		0
4.- Acceso a apoyos gubernamentales.	0.1	2	0.2	3	0.3	2	0.2		0		0
5.- Fácil diversificación de productos.	0.08	3	0.24	3	0.24	4	0.32		0	4	0.32
<b>DEBILIDADES</b>											
1.- Falta de liquidez para comprar materia prima.	0.15	4	0.6	4	0.6		0	3	0.45	3	0.45
2.- Discontinuidad en producción.	0.1	4	0.4	4	0.4		0	3	0.3	3	0.3
3.- Falta de un sistema de control de calidad.	0.1	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3
4.- Poca o nula inversión en publicidad.	0.08	3	0.24	4	0.32		0	2	0.16	3	0.24
5.- Alta dependencia de apoyos gubernamentales.	0.06	2	0.12	4	0.24		0		0		0
<b>SPTA</b>	<b>1.00</b>		<b>6.14</b>		<b>6.49</b>		<b>2.67</b>		<b>4.55</b>		<b>4.27</b>

Derivados del análisis matricial, son posibles tres escenarios para el futuro cercano de la empresa:

- a) En el escenario **OPTIMISTA**: la directiva de la empresa decide aplicar todas las medidas derivadas y sugeridas por el presente estudio, y logra posicionarse mejor en su mercado logrando una competitividad muy por encima de sus competidoras actuales y las que vayan surgiendo.
- b) En el escenario **PESIMISTA**: la directiva de la empresa decide NO implementar ninguna de las medidas sugeridas en este estudio y la empresa pierde la competitividad actual, dirigiéndose hacia su liquidación por total falta de liquidez y muy bajas ventas, además de la imposibilidad de cumplir con sus obligaciones con sus proveedores, acreedores, personal y gobierno.
- c) El escenario **REALISTA**: la empresa procede a la implementación de algunas de las medidas sugeridas por este estudio en las dos áreas evaluadas, obtiene resultados satisfactorios en la mayoría de los casos en que se ataquen las problemáticas actuales y se decide seguir con un esquema de mejora continua, mejorando su posicionamiento competitivo, pero aún con presencia de algunas problemáticas en las áreas evaluadas debido a la falta de experiencia en el manejo de ambas.

El desarrollo del modelo estratégico para simulación basado en el software STELLA® no ha sido desarrollado completamente, y es posible diseñar más de una versión del mismo. Para este caso, se ha llegado a la etapa de mapa conceptual, basado en la figura 28, expuesta en la página 134 del presente trabajo. Para efectos de ilustración, el mapa conceptual creado mediante el software STELLA® se muestra en la figura 31, y para efectos de funcionamiento del mismo, baste exponer que todo el análisis matricial desarrollado para la empresa estudiada es parte del desarrollo del proceso que se pretende simular a través de este modelo computarizado, mismo que llevará a la aplicación de estrategias en cualquier empresa de manera simulada a fin de verificar si efectivamente las estrategias que arroje el análisis matricial son las más adecuadas al caso de una empresa del sector agropecuario en particular, pues se debe recordar que cada caso tiene particularidades que hacen a cada caso único.

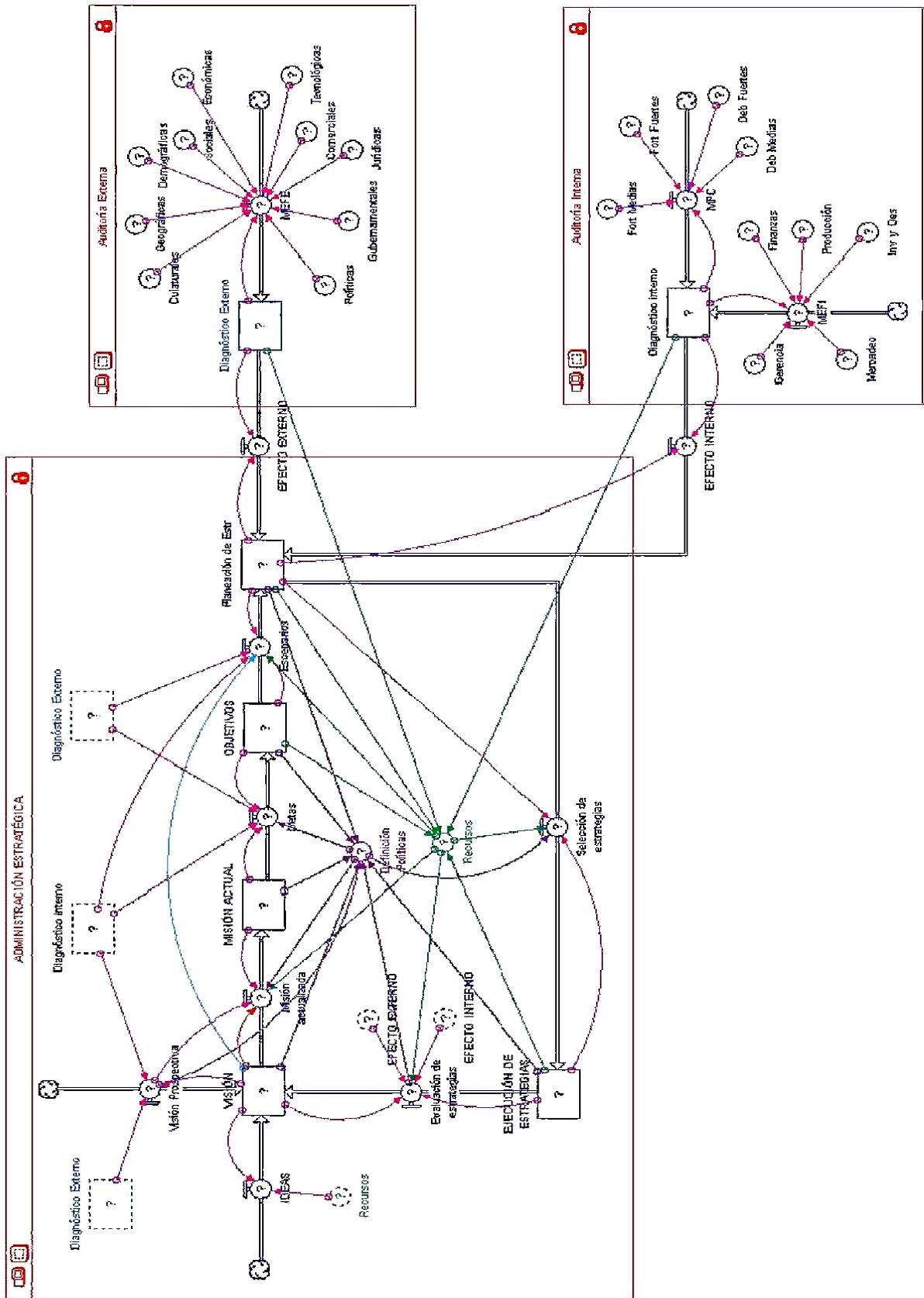


Fig. 31. Mapa conceptual creado mediante el software STELLA® para el modelo de administración estratégica para agronegocios propuesto en el presente trabajo.

El modelo computarizado busca reducir el tiempo de respuesta en la aplicación de estrategias seleccionadas por él mismo, de manera que no se desperdicie en la realidad el factor de por sí atesorado por cualquier empresa aparte de su capital: el TIEMPO.

Por último, para esta sección, cabe aclarar que las estrategias arrojadas a partir del análisis matricial seguramente ayudarán a paliar la problemática de administración en general que vive la empresa estudiada. Sin embargo, como en todo trabajo de consultoría, los resultados y sugerencias resultantes del estudio en general sólo se limitan a sugerencias por parte del consultor, y en este caso no es la excepción, así que es decisión de la directiva de la empresa el implementar o no las medidas aquí sugeridas.

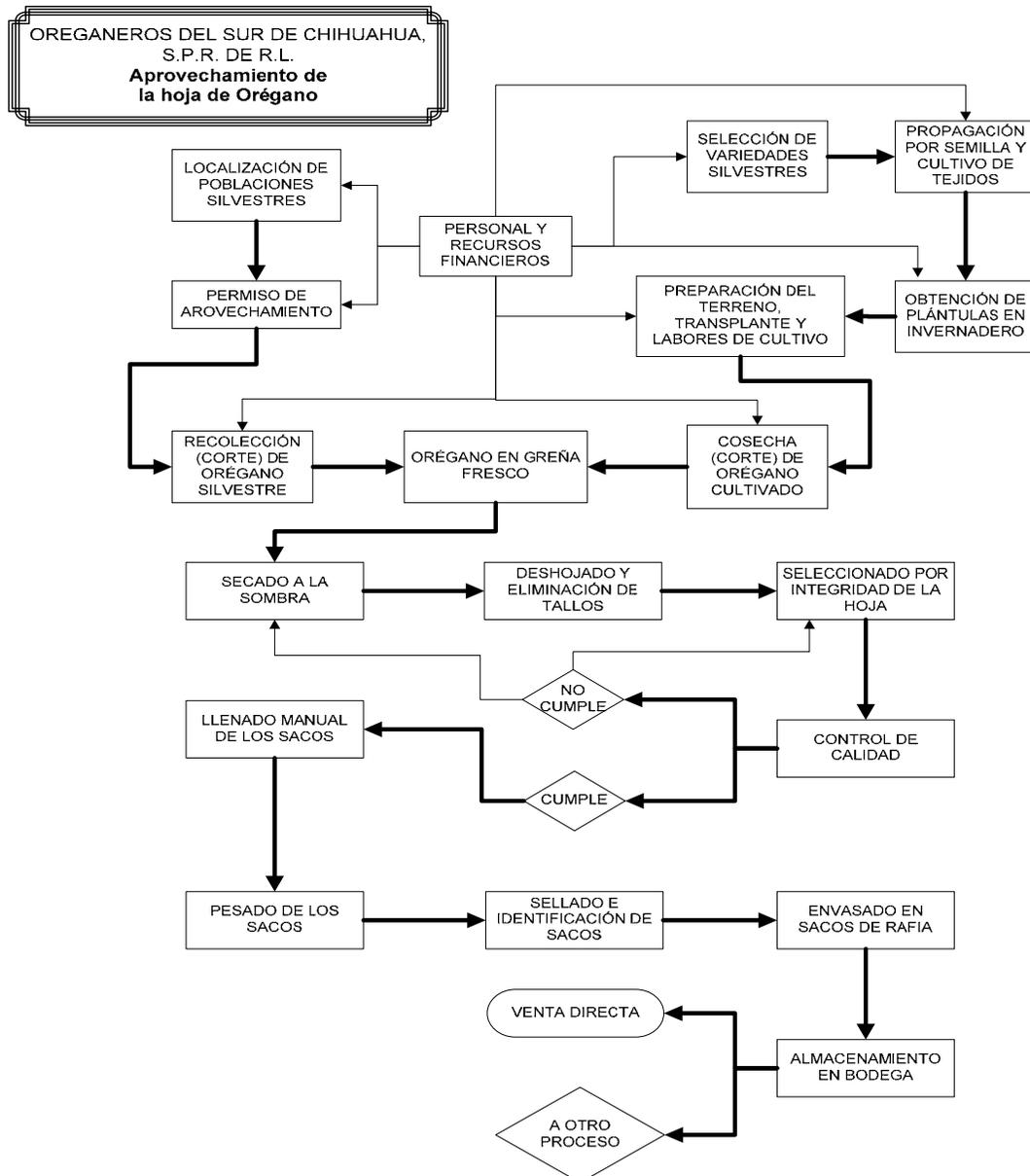
## **5.2. A la problemática de Control de Calidad en la obtención de aceite esencial de orégano (*Lippia berlandieri Schauer*).**

El diseño del procedimiento de muestreo para materia prima y de producción en proceso y producto terminado (PT), así como la implementación y ejecución de la metodología expuesta, llevaron a los siguientes resultados que se muestran por secciones.

### **5.2.1. Loteo de materia prima.**

Para llevar a cabo el loteo de materia prima, primero se debió conocer el proceso de obtención de la misma, para lo cual se llevó a cabo la observación correspondiente en campo y se construyó el diagrama de flujo que se muestra en la figura 32.

Una vez conocida la ruta crítica de obtención de materia prima, y para efecto del proceso que ocupó al presente proyecto, el muestreo se realizó al entrar la materia prima en bodega o almacén de Materia Prima, para lo cual se tomó como referencia la norma mexicana NMX-F-429-1983, para Alimentos – Especies y Condimentos – Orégano.

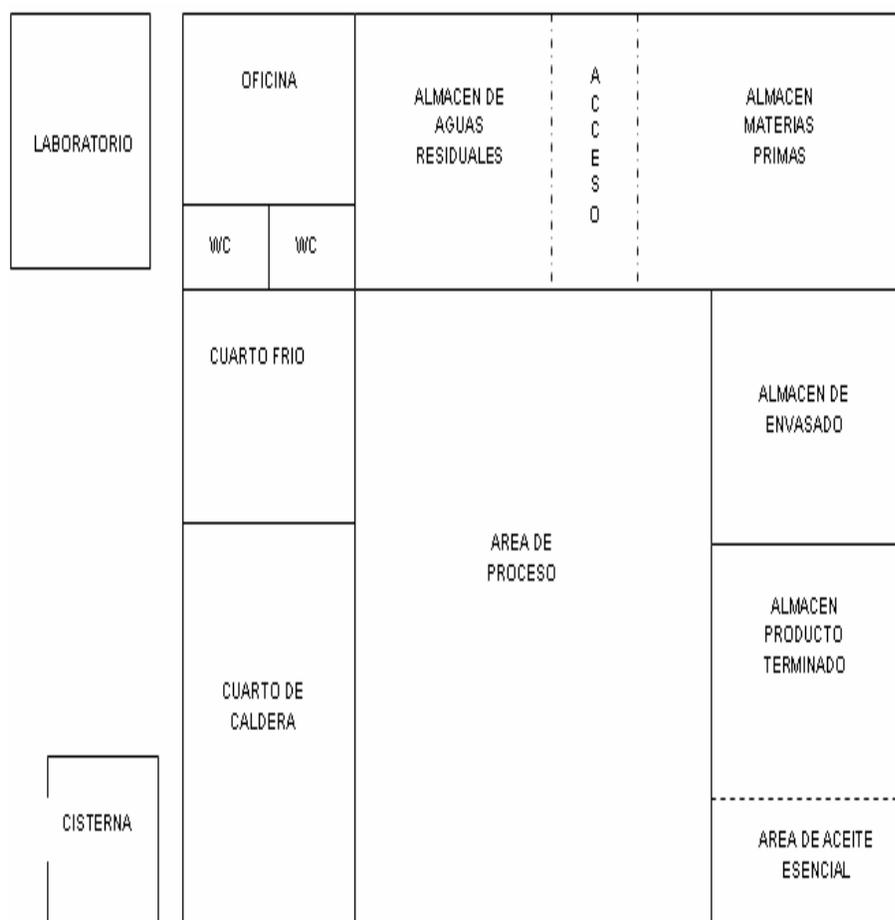


**Fig. 32.** Aprovechamiento de la hoja de orégano, materia prima para la extracción de aceite esencial de esta especie.

Se obtuvieron muestras de 2kg utilizando la metodología expuesta en el capítulo anterior, mismas que sirvieron para evaluar y establecer los estándares que debe tener la materia prima para su ingreso en almacén, independientemente de la composición de su aceite esencial en la fracción Timol/Carvacrol (Fracc. T/C).

### 5.2.2. Distribución y organización de almacenes para materia prima y producto terminado.

En la figura 33 se puede observar la distribución de espacios en la planta procesadora de hoja y extractora de aceite esencial de orégano.



**Fig. 33.** Distribución de áreas físicas en la planta procesadora de hoja y extractora de aceite esencial de orégano.

Esta es la distribución que se ha sugerido a los socios de la empresa Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L., a reserva de que sea aceptada, es una distribución que permite integrar un proceso en línea o en serie, a diferencia de la distribución con que se cuenta hasta hoy, misma que no permite hacer lo dicho, y por lo cual se dificulta la fluidez de operaciones, con las consecuentes pérdidas de tiempo y dificultades para el control de calidad de todos los procesos.

### **5.2.3. Diseño de Cartas Control.**

Con la finalidad de hacer más sencillo el control de la calidad en el proceso de obtención del aceite esencial de orégano en la mencionada empresa, se llevó a cabo un proyecto de estandarización de materia prima, proceso productivo y producto terminado, cuyas metodologías ya se explicaron en el correspondiente apartado.

A continuación se muestran los resultados para la propuesta de cartas control para cada etapa.

#### **5.2.3.1. Cartas Control para materia prima.**

Primero se debió analizar el origen y estado de la materia prima que se dirige hacia el proceso de extracción, pues según Silva (2004) la variabilidad de las plantas de orégano entre regiones, es causa de las diferencias en la composición del aceite esencial extraído de las mismas. Por lo anterior, se siguieron las herramientas de muestreo ya expuestas, además de las herramientas de control de calidad hasta la obtención de su correspondiente gráfico de control.

En la tabla 28 se puede observar la carta control propuesta para el ingreso de materia prima al almacén correspondiente.

Esta Carta Control fue diseñada con base en la norma mexicana NMX-F-429-1983, para Alimentos – Especies y Condimentos – Orégano, modificando la cantidad permitida de materia extraña, excretas de roedor y envases no apropiados, estos últimos no considerados en la mencionada norma.

Para los efectos de observar la evolución en el control de materia prima de entrada al almacén, se identificaron los lotes que se muestran en la tabla 29, de acuerdo a la metodología de loteo expuesta en el apartado correspondiente.

**Tabla 28.** Carta Control propuesta para ingreso de materia prima al almacén correspondiente.



## Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28

Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

### CONTROL DE MATERIA PRIMA

### CARTA CONTROL RECEPCIÓN

PRODUCTO Orégano en greña.

FECHA Día: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: **20** \_\_\_\_\_

TURNO \_\_\_\_\_ 1º ( ) \_\_\_\_\_ 2º ( ) \_\_\_\_\_

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN Recepción.

LOTE **SAEG010801**

Cantidad \_\_\_\_\_ Kg.

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
HUMEDAD (%)	10,0	N/A	10,2 - 13	≥ 13,1	
ACEITE ESENCIAL (Lt/Ton)	30,0	14.05 - 23.51	N/A	≤ 14.03	
PALILLO (%)	4,2	N/A	9.44 - 15.02	≥ 15.03	
MATERIA EXTRAÑA (%)	0,0	N/A	2.07- 4.0	≥ 4.1	
EXCRETAS DE ROEDOR (mg)	0,0	N/A	1,1 - 1,4	≥ 1,41	
ENVASE NO APROPIADO (pzas)	0	N/A	2.5 - 2.9	≥ 3	

ATINGENCIA 0,00

FIRMA: \_\_\_\_\_

**Tabla 29.** Lotes identificados en entrada a almacén de Materia Prima.

<b>LOTES REGISTRADOS</b>			
<b>REGIÓN</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>
CM	OS01	06	23
VL	AR01	06	23
AC	RS01	06	23
DC	JG01	06	23
DC	JG01	06	23
SF	MT01	06	24
SM	AE01	06	24
JM	JR01	06	25
UE	LG01	06	25
TO	RS01	06	25
TO	RS01	06	25
TO	RS01	06	25
SM	OS01	06	25
SF	MT01	06	25
ZA	GA01	06	28
SF	MT01	07	05
PO	JA01	07	06

#### **5.2.3.2. Cartas Control de producto en proceso.**

Una vez concluido el estudio para la estandarización de la Materia Prima, se procedió al de producto en proceso, siguiendo la metodología expuesta en el capítulo anterior, y para la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el seguimiento de la evolución del comportamiento de los PCC's durante el proceso, se diseñó y puso en práctica la planilla de inspección que se muestra en la Tabla 30., la cual reúne todos los parámetros considerados como PCC (Punto Crítico de Control), así como sus unidades de medida y los tiempos de toma de datos.

Analizados los datos de cada una de las corridas que se utilizaron para diseñar los parámetros de estandarización del proceso, y así se obtuvieron las cartas de control para cada PCC de cada etapa del proceso, mismas que se muestran en las tablas 31 a 36, los correspondientes gráficos de control se muestran en su correspondiente apartado.



**Tabla 31.** Carta Control para la operación de “Llenado de Tanques” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.



## Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28  
Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

### CONTROL DE PROCESO

### CARTA CONTROL DE PROCESO

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día: Mes: Año: **20**

TURNO 1º ( ) 2º ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN LLENADO DE TANQUES

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
LLENADO TANQUES (KG)	675,0	601	724	<576	
SUCIEDAD EN TANQUES (SI/NO)	NO	NO	NO	SI	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

**Tabla 32.** Carta Control para la operación de “Operación de Caldera” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.



**Oreganeros del Sur de Chihuahua,  
S.P.R. de R.L.**

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28  
Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

**CONTROL DE PROCESO**

**CARTA CONTROL DE PROCESO**

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día: Mes: Año: **20**

TURNO 1º ( ) 2º ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN OPERACIÓN DE CALDERA

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
PRESIÓN (PSI)	29,0	26	32	>33.7	
NIVEL DE AGUA (LTS)	200,0	183	217	<177	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

**Tabla 33.** Carta Control para la operación de “Extracción en Tanques 1 y 2” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.



**Oreganeros del Sur de Chihuahua,  
S.P.R. de R.L.**

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28

Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

**CONTROL DE PROCESO**

**CARTA CONTROL DE PROCESO**

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día: Mes: Año: **20**

TURNO 1º ( ) 2º ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN EXTRACCIÓN TANQUES 1 Y 2

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
TEMP INTERNA T1 (°C)	90,0	85	105	≤80	
TEMP INTERNA T2 (°C)	90,0	85	105	≤80	
PRESIÓN INT T1 (PSI)	0,2	0	0,3	>0.4	
PRESIÓN INT T2 (PSI)	0,2	0	0,3	>0.4	
FUGAS DE VAPOR	0,0	0,00	3	≥4	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

**Tabla 34.** Carta Control para la operación de “Condensado” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.



**Oreganeros del Sur de Chihuahua,  
S.P.R. de R.L.**

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28  
Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

**CONTROL DE PROCESO**

**CARTA CONTROL DE PROCESO**

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día: Mes: Año: **20**

TURNO 1° ( ) 2° ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN CONDENSADO

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
TEMP AGUA IN (°C)	22,0	N/A	26,8	$\geq 27.1$	
TEMP AGUA OUT (°C)	26,0	N/A	31,6	$\geq 32.1$	
GASTO DE AGUA (LTS/SEG)	2,0	1,8	2,2	$\leq 1.7, \geq 2.3$	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

**Tabla 35.** Carta Control para la operación de “Separación” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.



**Oreganeros del Sur de Chihuahua,  
S.P.R. de R.L.**

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28  
Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

**CONTROL DE PROCESO**

**CARTA CONTROL DE PROCESO**

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día: Mes: Año: **20**

TURNO 1º ( ) 2º ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN SEPARACIÓN

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
NIVEL DE LLENADO (LTS)	45,0	N/A	71,3	>81	
FUGAS	0,0	N/A	2	>3	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

**Tabla 36.** Carta Control para la operación de “Almacenamiento” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano.



**Oreganeros del Sur de Chihuahua,  
S.P.R. de R.L.**

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28  
Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

**CONTROL DE PROCESO**

**CARTA CONTROL DE PROCESO**

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día: Mes: Año: **20**

TURNO 1º ( ) 2º ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN ALMACENAMIENTO

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
NIVEL DE LLENADO (LTS)	75	70	80	≤ 69	
FUGAS EN DUCTOS	0	N/A	3	>3	
FUGAS EN VÁLVULAS	0	N/A	3	>3	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

### **5.2.3.3. Cartas Control para producto terminado.**

Después de analizadas todas operaciones posibles durante el proceso de extracción de aceite esencial de orégano, aclarando que el proceso no está completamente instalado en planta, es decir, faltan aún equipos en planta que permitan completar la la producción hasta producto terminado, mismo que hasta ahora es considerado al obtenido de la operación de “Separación” y que es destinado al “Almacenamiento”. Las cartas control para el producto terminado se diseñaron en base a los dos componentes más importantes del aceite esencial de orégano, y según la concentración de cada uno se propone que sean dos tipos diferentes de producto terminado: uno alto en Timol (hasta 70% o más), y alto en Carvacrol (hasta 98% o más), según demostraron los resultados de los análisis de cromatografía de gases realizados a cada lote de materia prima usada en el proceso.

En las tablas 37 y 38 Se muestran las cartas control para el producto terminado alto en Timol y en Carvacrol.

Los gráficos de control correspondientes a la evaluación de estas dos cartas control, se pueden observar en el apartado correspondiente.

### **5.2.4. Estado actual del Control de Calidad en el proceso de obtención de aceite esencial de orégano (*Lippia berlandieri* Sachauer) en la empresa.**

Las herramientas de calidad utilizadas durante la evaluación permitieron observar el estado actual del Control de Calidad en el proceso evaluado en la empresa en estudio, a continuación se describen los resultados obtenidos.

**Tabla 37.** Carta Control para la operación de “Almacenamiento” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano alto en Timol.



**Oreganeros del Sur de Chihuahua,  
S.P.R. de R.L.**

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28  
Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

**CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO**

**CARTA CONTROL DE INGRESO ALMACÉN PT**

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día: Mes: Año: **20**

TURNO 1º ( ) 2º ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN PRODUCTO TERMINADO ALTO EN TIMOL (HASTA 70%)

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
IMPUREZAS (%)	2,0	N/A	5	≥ 5	
AGUA VISIBLE	NO	N/A	N/A	SI	
% TIMOL	70,0	61,1	N/A	≤ 55%	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

**Tabla 38.** Carta Control para la operación de “Almacenamiento” en el proceso de extracción de aceite esencial de orégano alto en Carvacrol.



## Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.

PLANTA EXTRACTORA

Autopista Cd. Jiménez - Hidalgo del Parral, Km. 28  
Ejido "El Porvenir", Villa López, Chih.

### CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

### CARTA CONTROL DE INGRESO ALMACÉN PT

PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

FECHA Día:                      Mes:                      Año: **20**

TURNO                      1° ( )                      2° ( )

SUPERVISOR \_\_\_\_\_

ANALISTA \_\_\_\_\_

OPERACIÓN PRODUCTO TERMINADO ALTO EN CARVACROL (HASTA 98%)

LOTE \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	AIM	LIC	LSC	RECHAZABLE	RESULTADO
IMPUREZAS (%)	<b>2,0</b>	<b>N/A</b>	<b>5</b>	<b>&gt;5</b>	
AGUA VISIBLE	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>SI</b>	
% CARVACROL	<b>98,0</b>	<b>69,9</b>	<b>N/A</b>	<b>≤ 69%</b>	

ATINGENCIA **0,00**

FIRMA: \_\_\_\_\_

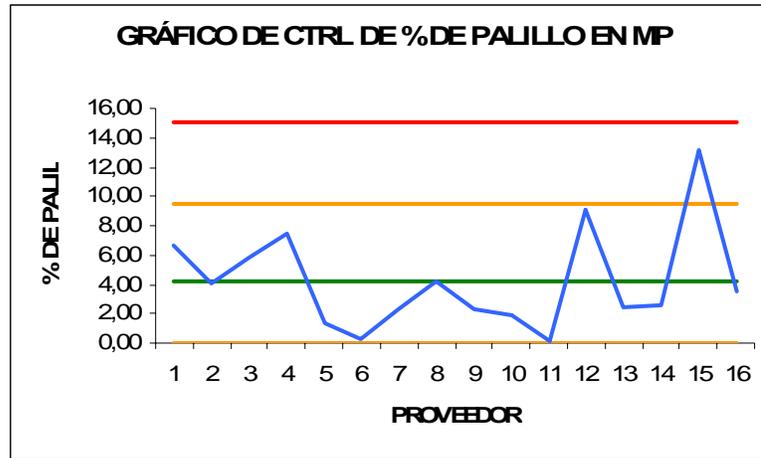


Fig. 34. Evolución del control del % de contenido de palillo (tallos) en la materia prima (hoja seca a granel).

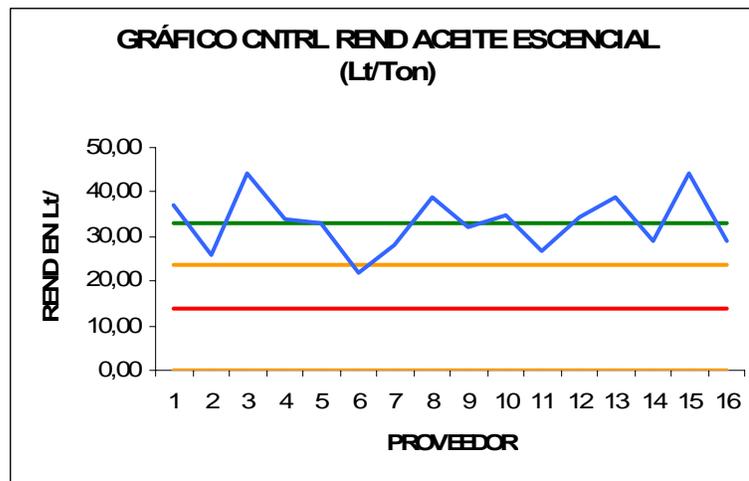


Fig. 35. Evolución del control de Rendimiento de Aceite Esencial por tonelada de materia prima.

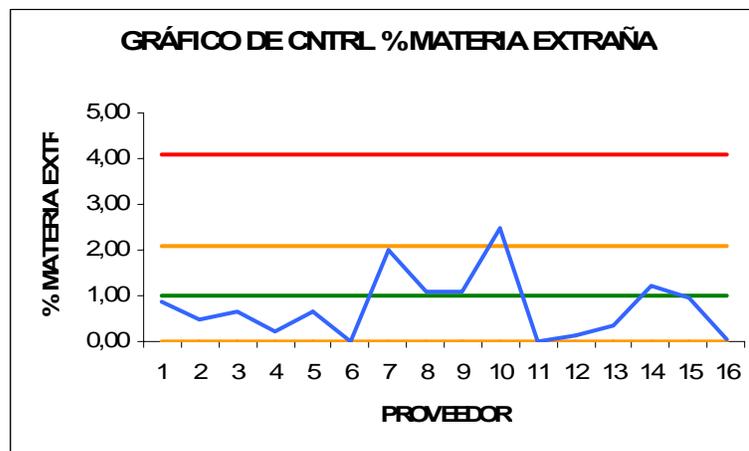


Fig. 36. Evolución del control de % de Materia Extraña en la materia prima que entró a almacén.

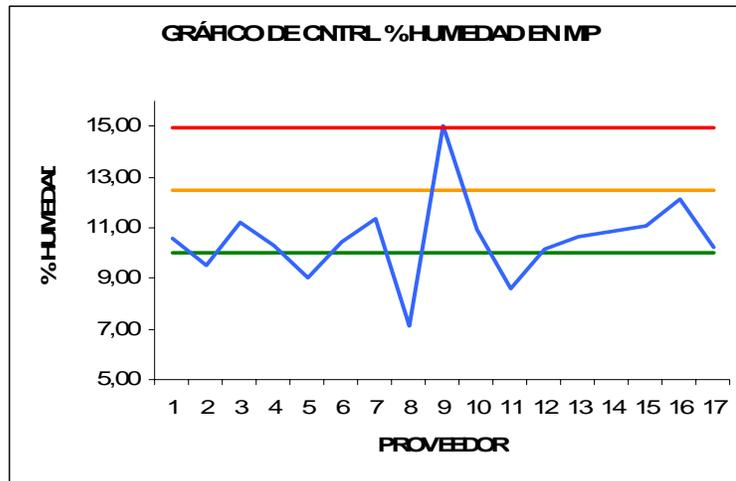


Fig. 37. Evolución del control de % de Humedad Total presente en la materia prima que entró al almacén.

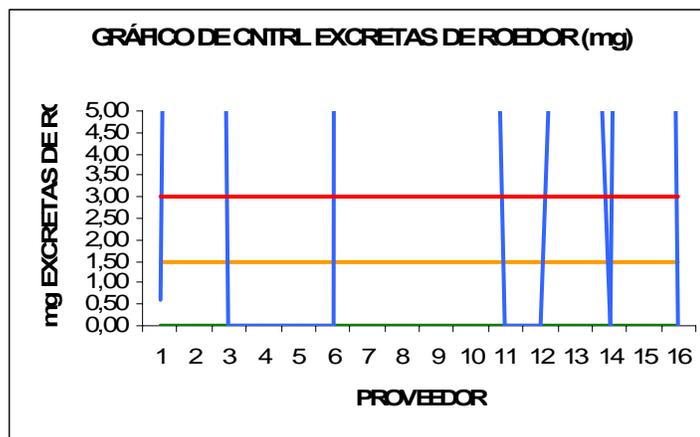


Fig. 38. Evolución del control de Excretas de Roedor en materia prima, donde se muestra un total descontrol en este parámetro, donde urgen medidas correctivas y preventivas.

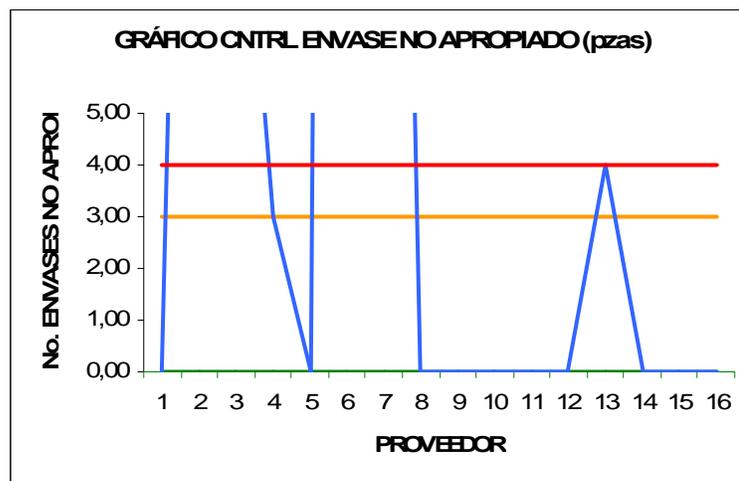


Fig. 39. Evolución de la presencia en los lotes de Envases NO Apropriados, donde también urgen medidas correctivas y preventivas de control.

#### **5.2.4.1. Materia prima.**

Una vez registrados, muestreados y analizados dichos lotes, se procedió al diseño de los gráficos de control, mismos que tienen una amplitud de  $3\sigma$  frente a la imposibilidad de abrir más la variación en defectos en materia prima de ingreso al almacén correspondiente. En las figuras que siguen a este párrafo se muestran los resultados de la evolución de control de calidad para cada parámetro en el conjunto de lotes muestreados, mismos en que se puede observar una tendencia aceptable en cuanto al “% de palillo” (Fig. 34), el “rendimiento de aceite esencial por tonelada” (Fig. 35), el “% de Materia Extraña” (Fig. 36) y el “% de Humedad” (Fig. 37), no así en los parámetros “Excretas de Roedor” y “Envase NO Apropriado” (Fig. 38 y 39) donde se observa un total descontrol que demerita la calidad de materia prima que está entrando al almacén y la urgente necesidad de tomar medidas para encarrilar el gráfico hacia niveles aceptables.

#### **5.2.4.2. Proceso.**

Derivado del análisis de los datos obtenidos durante la evaluación del proceso de obtención en las tres corridas que se hicieron para tal efecto, se obtuvieron los gráficos e control que se muestran en este punto de discusión.

Los equipos que fueron adquiridos ya con cierta calibración, muestran un comportamiento estandarizado en su correspondiente gráfico de control, no así aquellos que están sometidos a variaciones de temperatura y presión, donde fue necesario un mayor esfuerzo para poder estandarizar medidas a fin de controlar todo el proceso.

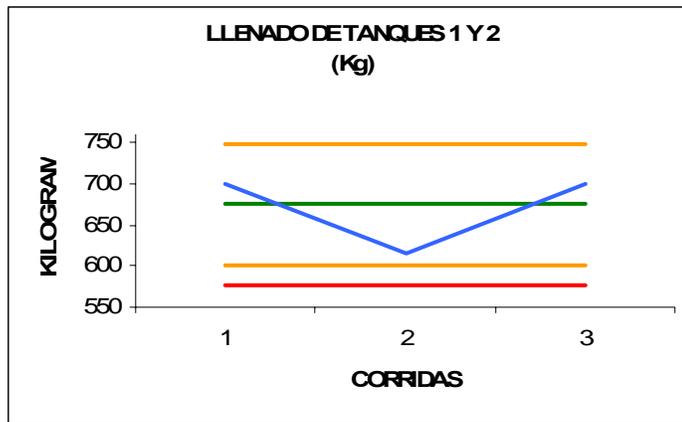


Fig. 40. Gráfico de control del llenado de tanques extractores al arrancar el proceso diario de extracción.

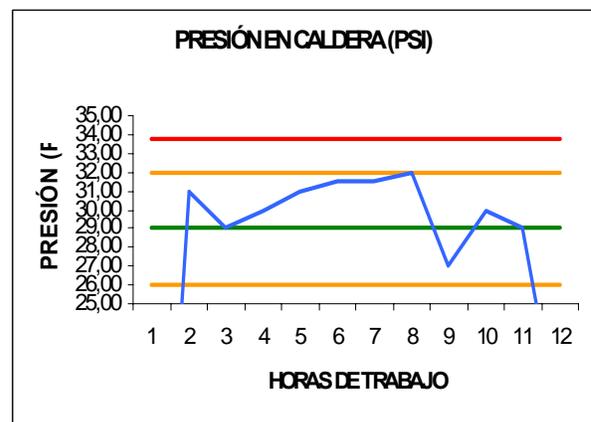
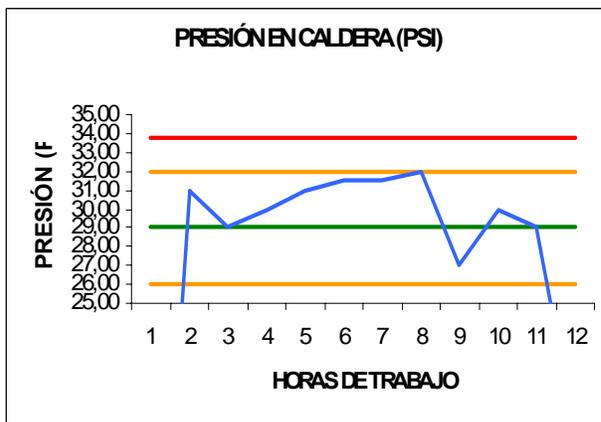
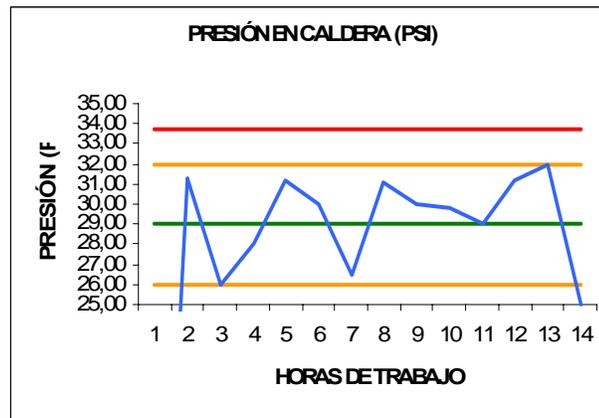
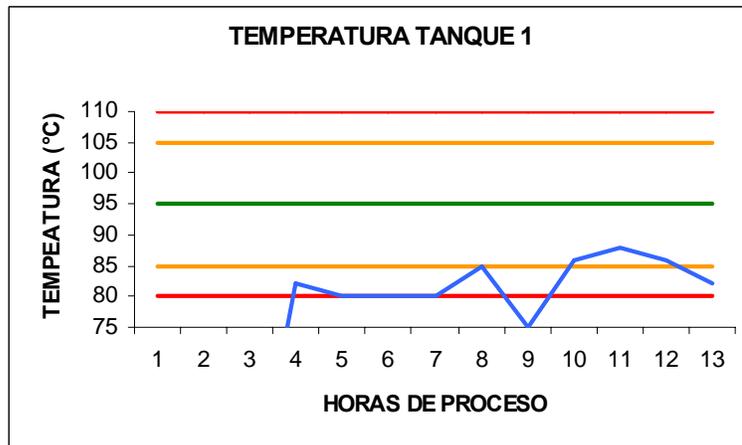
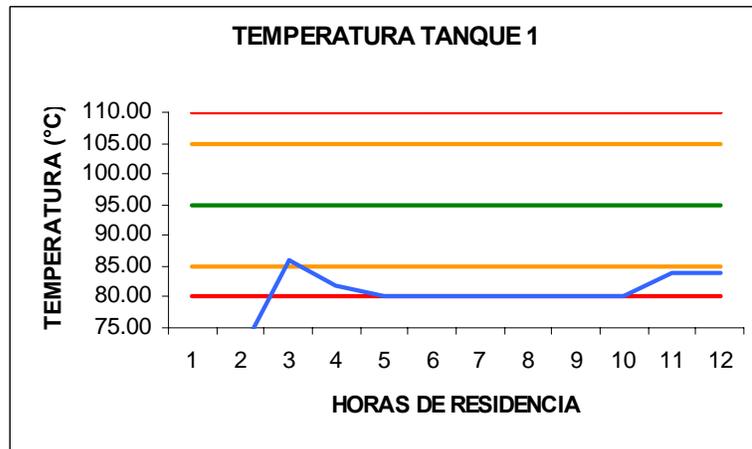
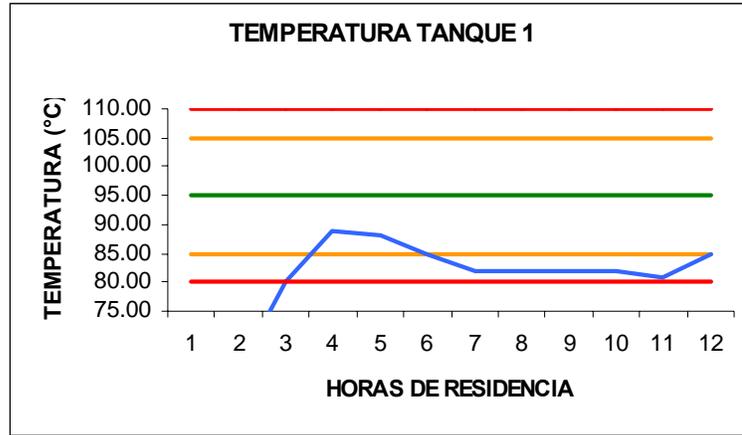
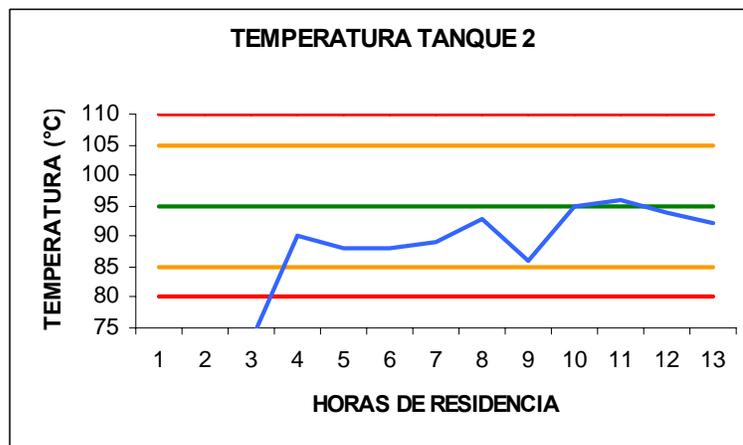
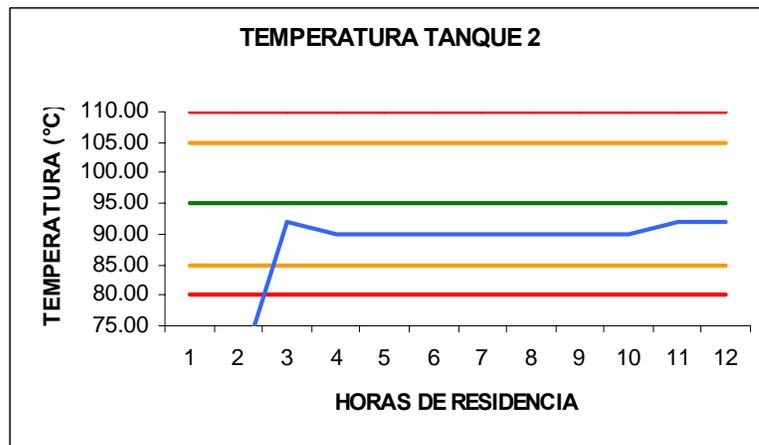
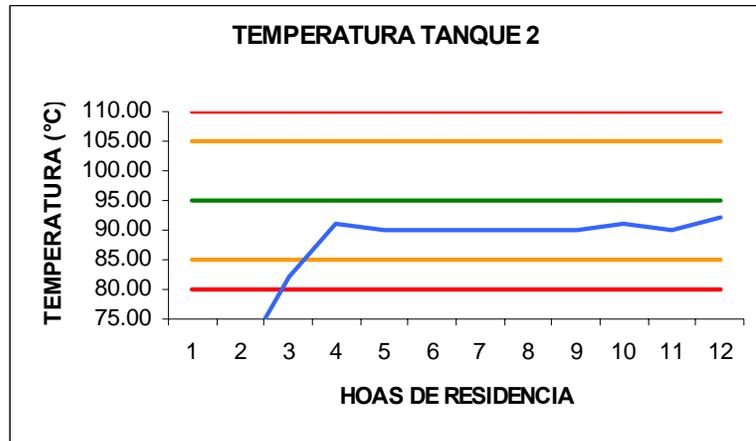


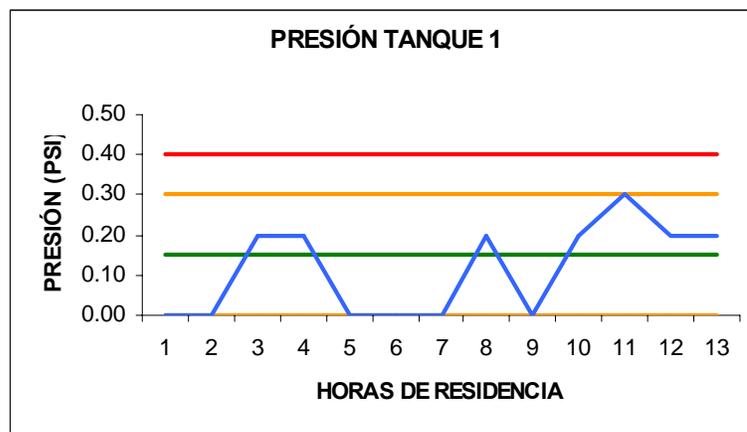
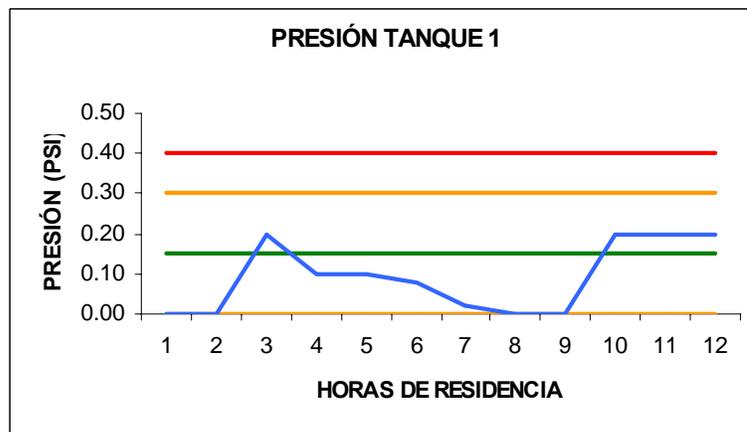
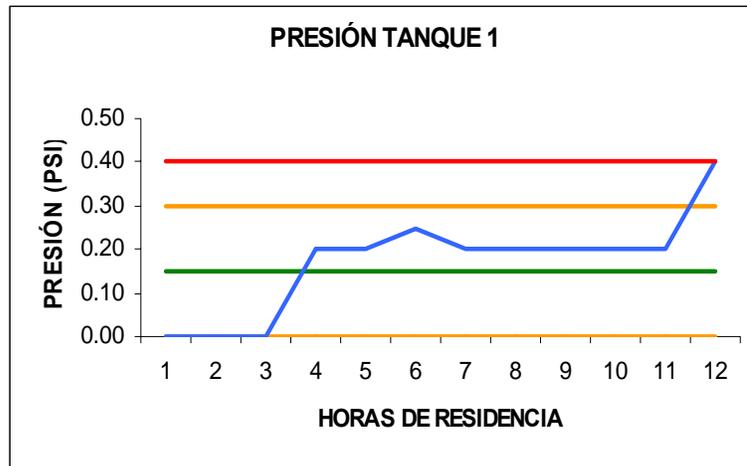
Fig. 41. Gráficos de control correspondientes al comportamiento de presión en caldera, corresponden de la corrida 1 a la 3, en el orden en que son expuestos.



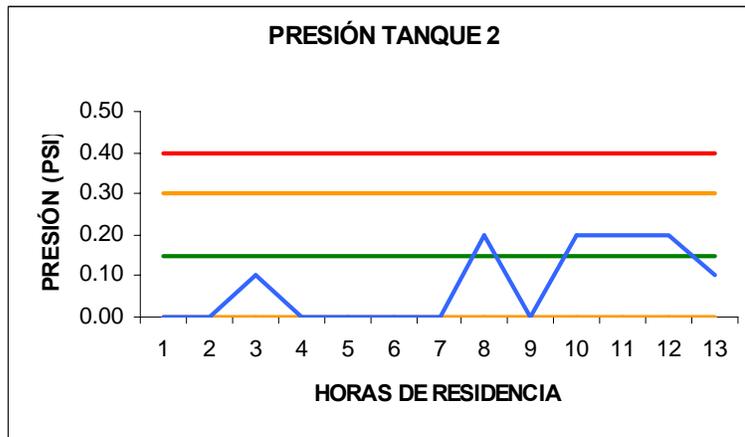
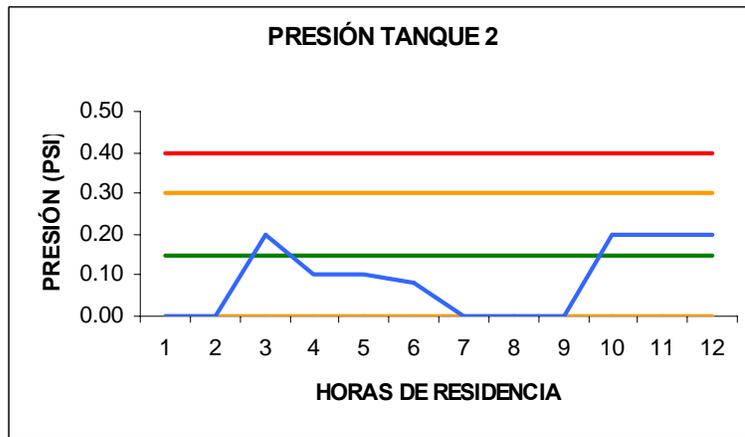
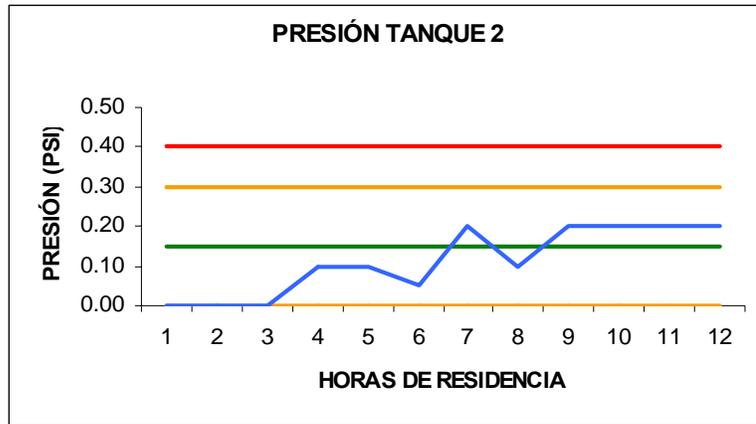
**Fig. 42.** Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la temperatura de proceso en el tanque 1 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso.



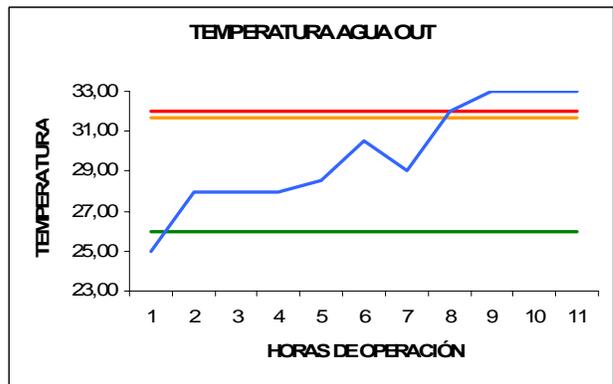
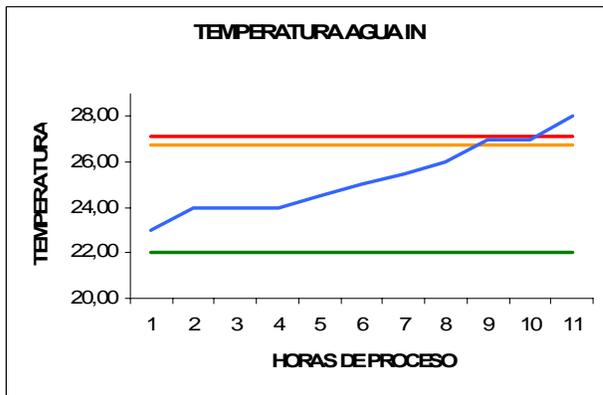
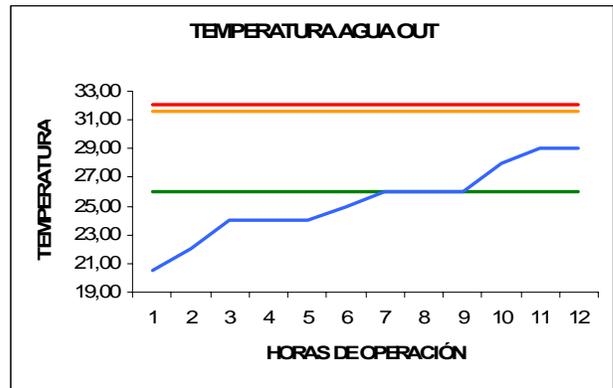
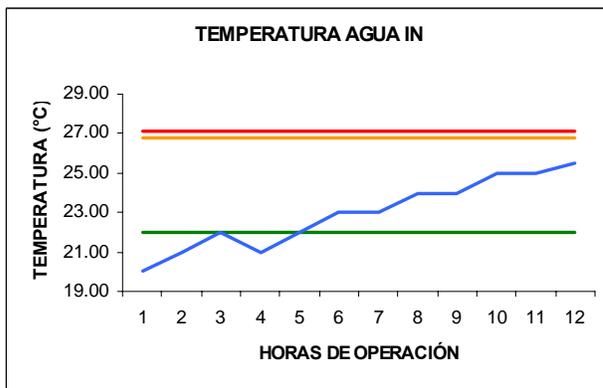
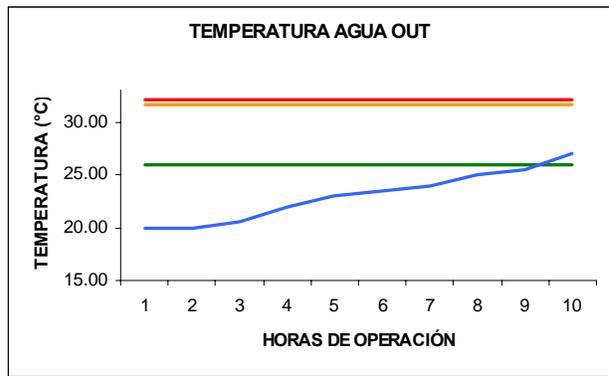
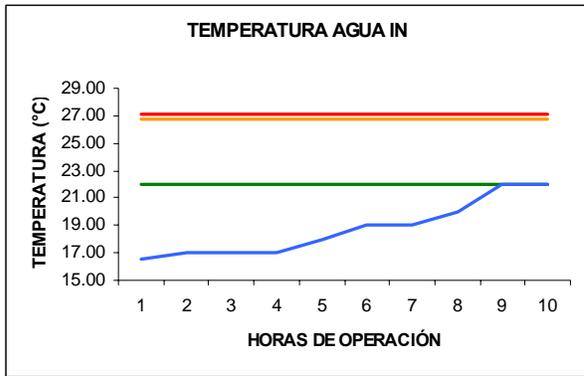
**Fig. 43.** Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la temperatura de proceso en el tanque 2 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso.



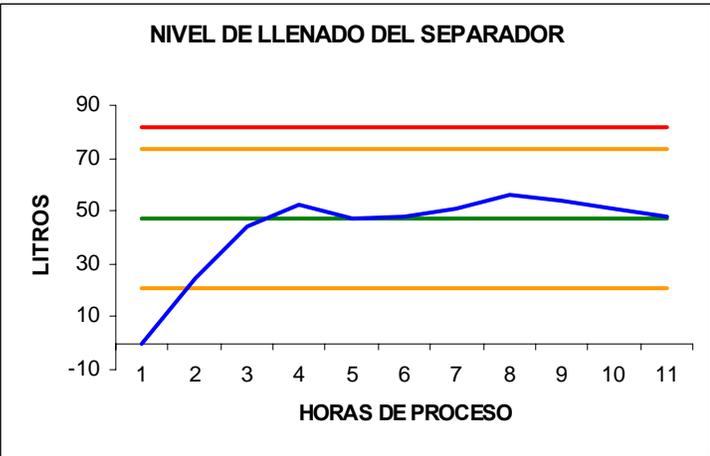
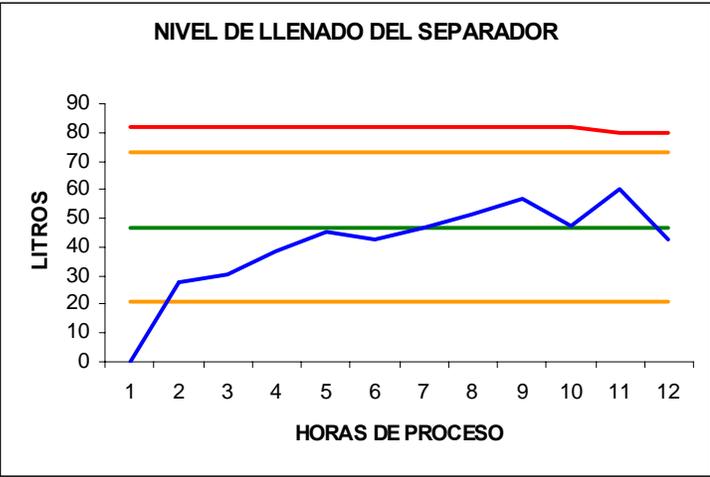
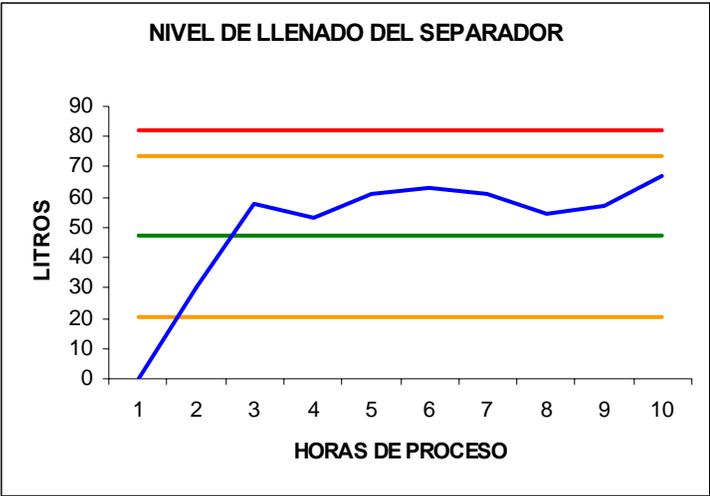
**Fig. 44.** Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la presión de proceso en el tanque 1 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso.



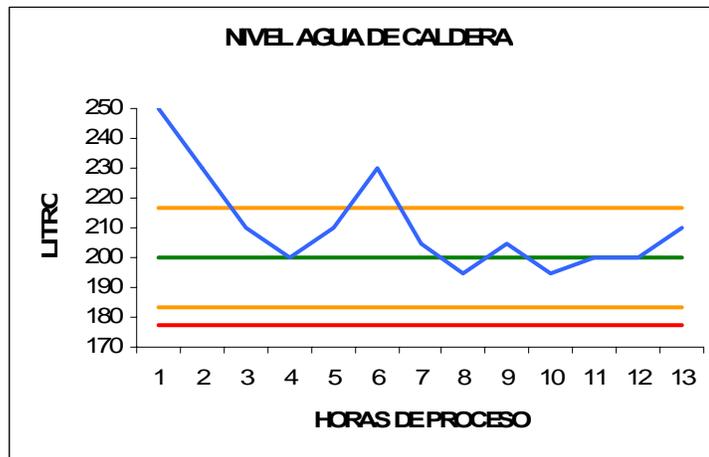
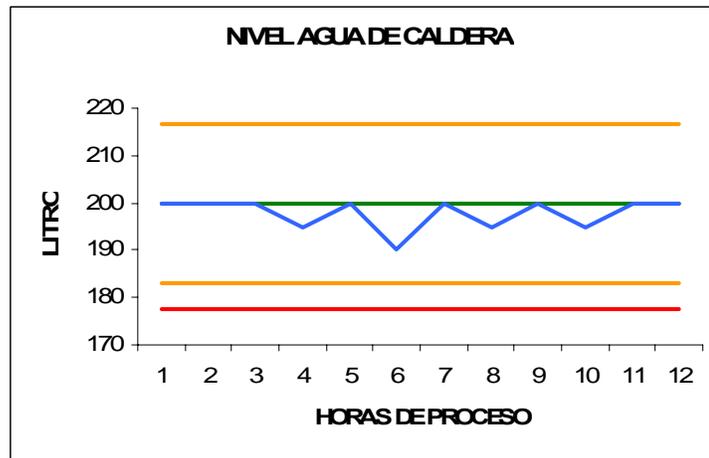
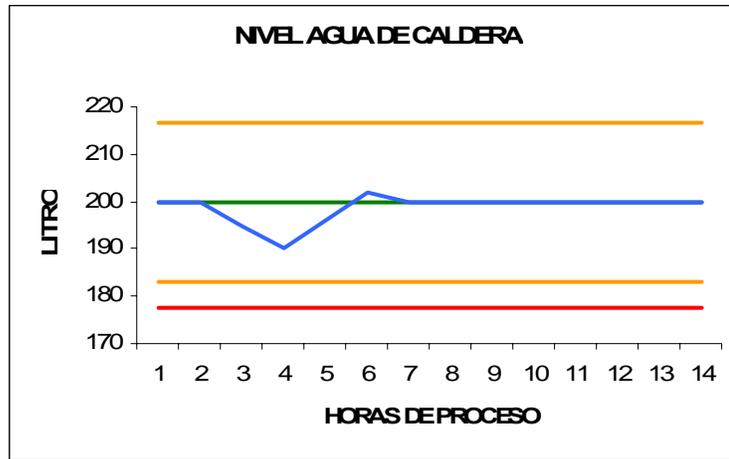
**Fig. 45.** Gráficos de control que muestran la evolución del comportamiento de la presión de proceso en el tanque 2 durante cada una de las tres corridas realizadas para la estandarización del proceso.



**Fig. 46.** Gráficos de control de la temperatura de entrada y salida del agua del condensador durante cada una de las tres corridas que se realizaron en planta a fin de avanzar en la estandarización del proceso.



**Fig. 47.** Gráficos de control del nivel de condensado residente en el separador durante cada una de los tres ensayos hechos para la estandarización del proceso.



**Fig. 48.** Gráficos de control resultantes del monitoreo del nivel de agua del alimentador de la caldera durante las tres extracciones de aceite esencial que se realizaron con el objetivo de estandarizar dicho proceso.

El llenado de tanques mostró un comportamiento dentro de los parámetros de control establecidos para esta operación, como se puede observar en la figura 40. Cabe mencionar que este parámetro es nuevo, y se diseñó de acuerdo a la capacidad total de los tanques extractores para una corrida de extracción de aceite esencial de orégano.

Los gráficos de control de la figura 41 muestran cómo la presión de la caldera se mantuvo siempre dentro de los parámetros de control a lo largo del tiempo que duró cada una de las operaciones evaluadas.

De la misma manera, la temperatura de trabajo en los tanques extractores mostró un comportamiento dentro de los límites de control, como se observa en los gráficos de las figuras 42 y 43, con la excepción de una corrida en el tanque extractor 1, el cual mostró una desviación esporádica en su tercer gráfico debido a que la llave de paso de vapor de la caldera no estaba suficientemente abierta, error que se corrigió en el momento.

Igualmente en la presión de trabajo de los tanques extractores se pudo observar su buen desempeño al no desviarse de los límites de control, salvo por la primer corrida en tanque extractor 1, la cual se disparó un poco hacia el final de la primer corrida, desviación que se considero esporádica. Los gráficos de control correspondientes pueden ser observados en las figuras 44 y 45.

Para el proceso de condensado, se evaluaron las temperaturas de agua de entrada y salida del condensador, donde se observó un aumento gradual en la temperatura de la misma, y en la tercer corrida es mas evidente el aumento al sobrepasar los límites de aceptabilidad para este proceso al final de la tercera corrida, como se observa en los últimos dos gráficos de control de la figura 46. La razón de esta desviación obedece a que el agua tiene un mismo origen y final de recorrido, es decir, sale de la cisterna y regresa a ella, por lo que tiende al equilibrio térmico en cada corrida y al aumento de temperatura durante las corridas siguientes por falta de un sistema de enfriamiento a la salida de los condensadores.

Por otra parte, el nivel de condensado en el embudo de separación se mantuvo controlado a lo largo de las tres corridas evaluadas, sin aumentos alarmistas, de acuerdo a lo que se muestra en los gráficos de control de la figura 47.

El último parámetro o PCC que pudo ser evaluado en el proceso existente hasta ahora en la planta extractora de la empresa en estudio, fue el nivel de agua en el depósito de alimentación de la caldera, el cual se mostró siempre en niveles aceptables, aunque el tercer gráfico de control de la figura 48 muestra puntos registrados fuera de los Límites Superiores de Control (LSC), esas desviaciones no afectan el desempeño del parámetro mencionado, ya que lo importante es que no baje del LIC (Límite Inferior de Control), y aún menos que llegue a los niveles de no aceptabilidad.

#### 5.2.4.3. Producto terminado.

Por último, se muestra el gráfico de control para Producto Terminado Alto en Timol (hasta 70% o más) con fines ilustrativos, ya que fue el producto que se obtuvo en las corridas hechas para la estandarización de la producción en planta. Es necesario aclarar que un gráfico para el producto Terminado Alto en Carvacrol (hasta 98%) seguirá el mismo procedimiento. En las figuras 56 y 57 se muestran los resultados para el producto al que se alude primero.

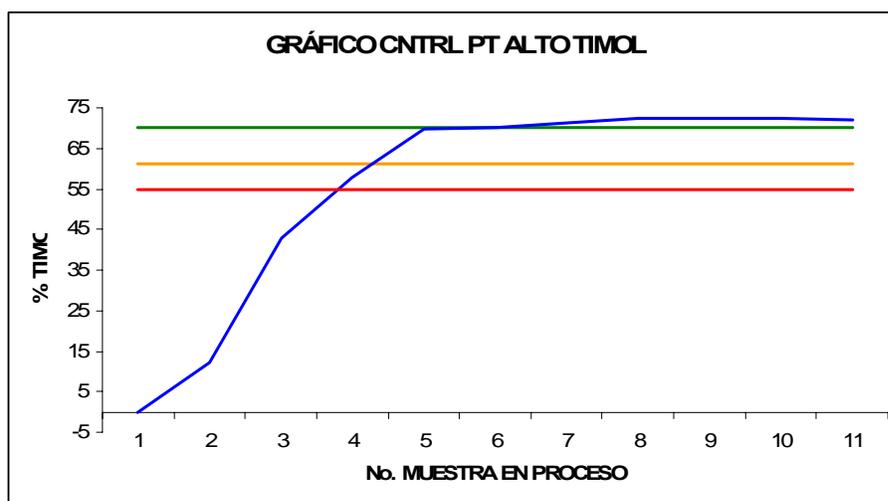
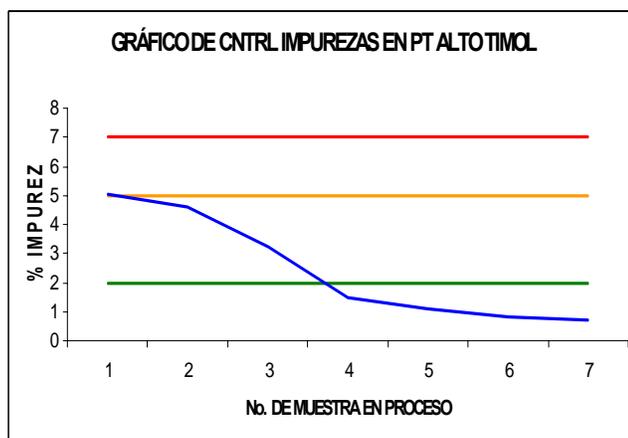


Fig. 49. Gráfico de control de la evolución de la concentración de Timol durante el proceso de extracción para el producto terminado alto en Timol (hasta 70% o más).



**Fig. 50.** Gráfico de control del porcentaje de impurezas registradas durante el proceso de extracción del producto terminado alto en Timol (hasta 70% o más).

Se observa en la figura 49 que la concentración de timol comienza a estabilizarse hasta el cuarto muestreo, que es a las 2 horas de iniciado el condensado, y posteriormente se mantiene la concentración de ese compuesto hasta el producto final, por lo que puede considerarse al lote evaluado como de calidad para la obtención de este tipo de producto.

En cuanto a la figura 50, se debe entender como impureza a todo aquel componente que no se Timol o Carvacrol, pero sólo para este efecto, ya que es bien sabido que el aceite esencial de orégano consta de muchos componentes útiles, pero en mucho menos cantidad que los dos principales. Así, se observa una tendencia de las “impurezas” a disminuir, para la figura 50 se tomó en cuenta desde el 5º muestreo hasta el último de esa corrida, y se entiende que entonces los componentes que no son Timol o Carvacrol son extraídos durante las dos primeras horas de proceso, lo que puede ayudar a concentrar aún más el producto si se retira esa porción, obteniendo así un Producto Terminado Alto en Timol de mucha mayor concentración, y por lo tanto para este efecto, mucha mayor calidad.

### **5.2.5. Propuestas de mejoramiento del Control de Calidad en el proceso de obtención de aceite esencial de orégano (*Lippia berlandieri Schauer*) en la empresa.**

Derivados de las evaluaciones hechas y cuyos resultados ya han sido expuestos en los apartados anteriores, para el tema del Sistema de Control de Calidad en la empresa en estudio, se sugieren las siguientes propuestas, a reserva de aclarar que es solamente decisión de la directiva de la empresa si se implementan o no.

1. El compromiso con las políticas de calidad de la empresa que surgieron de este estudio será lo más importante en el mejoramiento de su sistema de control de calidad en planta. Debe entenderse como “política de calidad” aquellos parámetros y normas internas que deberán seguirse lo más al pie de la letra posible, a fin de encaminar todos sus procesos hacia la mejora continua.
2. Se sugiere la capacitación inmediata del personal ejecutivo y operativo en el conocimiento y manejo de todos y cada uno de los formatos que deberán llevarse de rutina para el control y manejo de la calidad de cada uno de los procesos y operaciones que se realicen en la planta, aún los no evaluados en el presente estudio y que en un futuro se considere que su seguimiento y control es importante para la mejora del sistema de control de calidad en la empresa.
3. Aquellas fallas detectadas en el control de calidad de materia prima, como lo son la presencia de excretas de roedor y de envases no apropiados, deberá paliarse a través de medidas correctivas y sobre todo preventivas para aminorar los costos de calidad que seguramente surgirán en los siguientes eslabones de la cadena productiva en la empresa, y aún como consecuencia de devoluciones de producto, sobre todo de hoja envasada o a granel, donde se detecte ese defecto por el cliente.
4. En cuanto al control de proceso, se sugiere que los formatos diseñados durante el presente estudio y expuestos a detalle en este documento, se sigan aplicando a fin de hacer más eficiente el proceso de extracción de aceite esencial de orégano, y aún de otras especias que en un futuro pueda manejar la empresa.
5. Así mismo, que los formatos diseñados durante este estudio, sirvan de modelo para el diseño de aquellos procesos que aún faltan en la cadena para llegar a un

producto realmente envasado y terminado, dirigido al mercado de las materias primas industriales de los sectores alimentario, farmacéutico, cosmético y los que surjan conforme se vayan validando los resultados de investigación acerca de las propiedades del aceite esencial del orégano y otras especias y hierbas aromáticas.

6. Recordar siempre que un buen control de calidad lleva a la obtención de productos de calidad que siempre son bienvenidos por los clientes que los necesitan.
7. Una vez implementado el proceso completo, y con el historial de control de PCC's adecuado, es muy factible aspirar a una certificación de calidad que agregará valor a los productos de la empresa.
8. La etapa que en este momento se puede implementar sin aparentemente grandes problemas es la de certificación de materia prima, una vez corregidos los detalles a que hace referencia el punto 3 de los aquí expuestos, y una vez certificada la materia prima, puede procederse a certificar el proceso de limpieza, selección y envasado de hoja en planta, además de ser el primer paso para la certificación del proceso de obtención de aceite esencial de orégano y las hierbas aromáticas que se consideren manejar por la empresa

Por último, se hace nuevamente énfasis en el compromiso que se debe crear por todo el personal de la empresa a fin de que el control de calidad en la misma sea el más efectivo y eficiente, y siempre operante bajo el esquema de mejora continua y el diseño robusto y bien controlado de los productos que saque al mercado en general.

## **VI. CONCLUSIONES.**

A fin de completar el presente trabajo de investigación y desarrollo, y una vez expuestos todos los detalles del mismo, se procede a emitir las siguientes conclusiones para cada área evaluada.

### **PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO**

- La elaboración del diagnóstico fue satisfactoria para los objetivos planteados al inicio de este proyecto, lo que permitió el manejo adecuado de las herramientas matriciales y su correspondiente resultado facilitó la emisión de un diagnóstico que permitió dirigir adecuadamente la selección de estrategias que se proponen a fin de mejorar la operación de la empresa en general.
- Se lograron los objetivos propuestos para esta parte del proyecto, al llegar a la emisión de las recomendaciones dirigidas hacia la implementación de reformas que permitan un mejor manejo y desempeño administrativo en general de la empresa que se estudió.
- El modelo de administración UAAAN-HECHAG resultó ser una herramienta efectiva, al menos hasta la etapa en que se logró usar durante la evaluación del sistema administrativo de la empresa.
- La empresa resultó tener problemas graves en esta área, lo que se espera es que mediante las estrategias sugeridas sus problemáticas puedan ser paliadas, e inclusive evitar otras recurrentes o nuevas en un futuro a mediano y largo plazo.
- Se espera que las acciones sugeridas, una vez tomada la decisión y compromiso de implementarlas, lleven a la mejora del sistema administrativo en toda la empresa.

### **PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD**

- Se detectó una ausencia completa de control de calidad en la entrada de materia prima al almacén correspondiente, para la cual sin embargo, una vez diseñados

los parámetros de control de la misma de acuerdo a la norma correspondiente, sólo se reportaron dos parámetros fuera de control.

- Se detectó también ausencia de parámetros de control para producción en proceso y producto terminado, se realizó el estudio correspondiente, la recolección de datos y el diseño de los parámetros para los PCC's existentes en la parte del proceso con que cuenta la planta, aclarando que aún hay más PCC's detectados en el diagrama de flujo de proceso, en las etapas que aún no están implementadas físicamente.
- En los parámetros de control resultantes se observó una tendencia aceptable, excepto por algunas desviaciones esporádicas registradas en los gráficos de control, mismas que ya se han explicado en el apartado de resultados y discusiones.
- Se espera que los parámetros diseñados para el control de los PCC's que físicamente se pudieron evaluar, sirvan para el diseño de parámetros de control de aquellos PCC's que aún no se pueden evaluar físicamente en proceso debido a la ausencia del equipo en los eslabones de producción que faltan en la planta extractora de la empresa.
- El cumplimiento de la norma para la materia prima no es suficiente para aspirar a la certificación de la materia prima, pero si es un buen paso inicial para que se proceda con ello, dando pie así a la certificación del proceso de selección y envasado de hoja en sus distintas presentaciones y a la posibilidad de certificación del proceso de extracción de aceite esencial tanto de orégano como de las demás hierbas aromáticas que se considere manejar por la empresa.
- Los objetivos con que inició el presente trabajo llegaron a su cumplimiento a través de la realización de este estudio.
- Se espera que, a reserva de la decisión de la empresa para la implementación de los formatos y medidas sugeridas para atacar la problemática específica, el presente estudio sirva de guía para el desarrollo de nuevas herramientas de control y mejora continua del sistema de control de calidad de la empresa en general a corto, mediano y largo plazo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ABDALLA**, A. E., Roozen, J. P. 2001. The effects of stabilized extracts of sage and oregano on the oxidation of salad dressings. *Eur. Food Res. Technol.* 212. 551-560.
- AGUILAR**, V. A. 2003. Administración estratégica. 2ª edición. Universidad Autónoma de la Laguna. Torreón, Coahuila, México.
- ACKOFF**, R. L. 1999. Re – creating the corporation. A design of organizations for the 21th century. Oxford University Press. New York City, USA.
- ALVAREZ**, C. A. 1999. Determinación y cuantificación de la capacidad antimicrobiana y antioxidante de las fracciones polares del orégano (*Origanum vulgare L.*). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Chihuahua.
- BADUI** D., Salvador. 1997. Diccionario de tecnología de los alimentos. Ed. Alhambra Mexicana. México.
- BECHT**, G. 1974. Systems theory the key to holism and reductionism. Bioscience. 24 p. Ganesville, U. S. A.
- BERDEGUE**, J. A. 1993. Objetivos de la etapa de diseño en la metodología de sistemas de producción. V encuentro internacional de RIMISP. Texcoco, México. 12 p.
- ESCOBAR**, G. y **BERDEGUÉ**, J. A. 1995. Nuevas direcciones del enfoque de sistemas para la modernización de la agricultura campesina. Santiago de Chile. p 13.
- BARCA**, R. G. 2000. Las 7 Herramientas de la Calidad. Documento electrónico. (*Catalogación pendiente.*)
- BERTALANFY**, LUDWING Von. 1968. General System Theory; foundations, development, applications. George Braziller Pub., N.Y., U.S.A.
- , 1976. Teoría General de los Sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- BROWN**, S. & **MORRISON**, G. 1991. The introduction to Six-Sigma methodology. Ed. Trillas.
- CANTÚ** D., H. 1997. Desarrollando una cultura de la calidad. Ed. McGraw Hill, México.
- CAVAZOS**, D. J.R. 1991. Características ecológicas y producción de orégano (*Lippia berlandieri* Schauer) en poblaciones naturales. INIFAP-CIFAP-B.C.S.
- CHIAVENATO**, I. 1999. Introducción a la Teoría General de la Administración. 5ª Ed., México, D.F.

- CHRISTENSEN**, R. y otros. 1978. Business Policy: Text and Case, Irwin, USA.
- CORONA**, F. 1998. Estrategia. Ed. SICCO, México.
- CORREL**, D. S. and M.C. Johnston. 1970. Manual of the Vascular Plants of Texas. Published by Texas Research Foundation. Renner, Texas. 1981. p.
- DAVID**, F. R. 1986. "The strategic planning matrix – a quantitative approach". Long Rang Planning 19, No. 5 (October, 1986): 102.
- DAVID**, F. R. 1994. LA GERENCIA ESTRATEGICA. Novena Reimpresión. Editorial Serie Empresarial. Bogotá, Colombia.
- DAVID**, F. R. 1997. Conceptos de administración estratégica. 5ª edición. Ed. Prentice Hall Interamericana, S. A. México.
- DAVID**, F. R. 2003. Conceptos de administración estratégica. 9ª edición. Ed. Pearson – Prentice Hall Education, S. A. México.
- EVANS**, J. R. & LINDSAY, W. 2000. Administración y Control de Calidad. Internacional Thompson Editores. México.
- FLORES**, G. G. J. 1991. Selección de una propuesta de manejo para orégano, en la zona norte de Jalisco. INIFAP-CIFAP-JALISCO.
- FRONT-QUER**, P. 1980. Plantas medicinales. El Dioscorides renovado. 6ª Ed. Editorial Labor S.A. Barcelona.
- GIB**, A. & MARGULIES, R. 1991. "Making competitive intelligence relevant to the User". Planning Review 19, No. 3 (May and June, 1991):21.
- GODET**, M.1995. De la Anticipación a la Acción. Manual de Prospectiva y Estrategia. Ed. Marcobombo. Colombia.
- GOLA**, G., Negri, G. And Cappelletti, C. 1965. Tratado de Botánica. Ed. Labor Barcelona.
- GRANT**, R. 1991. "The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation". California management Review (spring of 1991): 114.
- GRANT**, W. E.; PEDERSEN, E. K. y MARÍN. S.L.1997. Ecology and natural resources management systems. System analysis and simulation. John Wiley and Sons, Inc., New York, U.S.A.
- GUAJARDO** G., E. 1996. Administración de la Calidad Total, conceptos, enseñanzas de los grandes maestros de la calidad. Ed. Pax México. México.
- GURIÉRREZ**, M. 1992. Administrar para la calidad. Ed. Limusa. México.

- GUTIÉRREZ P., H.; DE LA VARA S., R.** 2004. Control estadístico de calidad y seis sigma. Ed. McGraw-Hill, México.
- HALL, R. H.** 1996. Organizaciones: estructuras, procesos y resultados. 6ª Edición. Ed. Pearson – Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A., México.
- HERNÁNDEZ, R. A.**1991. Aspectos ecológicos del orégano en el Altiplano Potosino. INIFAP-CIFAP-San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P., México.
- HILL, C. W. L. & JONES, G. R.** 1995. Administración estratégica, un enfoque integrado. 3ª Edición. Ed. McGraw – Hill. Santafé de Bogotá, Colombia.
- HILL, C. W. & JONES, G. R.** 2002. Strategic planning. 5th Edition. Houghton Mifflin Company. Boston. Massachussets, USA.
- JURÁN, J. M. & GRYNA, F. M.** 1995. Análisis y Planeación de la Calidad. Ed. McGraw Hill. México.
- KIKUZAKI, H., NAKATANI, N.** 1989. Structure of a new antioxidative phenolic acid from orégano (*Origanum vulgare L.*). Agric. Biol. Chem. 53. 2. 519-524.
- KOONTZ, H.; WEIHRICH, H.** 1999. Administración, una perspectiva global.. 11ª Edición. Ed. McGraw Hill. México.
- MARTÍN, W. C. and C. R. Hutchins.** 1981. A. Flora of New México. J. Cramer. FI-9490 VADUZ. Germany Vol 2,2591 p.
- MARTÍNEZ , S. M.A y R Zulueta.** 1987. Evaluación físico-Química del aceite esencial de orégano de plantaciones de I.N.I.F.A.P. de Cd. Lerdo, Durango y San Luis Potosí.
- MAZZA, G., F.A. Kiehn, and H.H. Marshall.** 1993. Monarda: A source of geraniol, linalool, thymol and carvacrol-rich essential oils. p. 628-631. In: J. Janick and J.E. Simon (eds), New crops. Wiley, New York.
- MIKEL, H. & SCHOEDER, R.** 2000. Six Sigma, the breakthrough management strategy. Ed. McGraw Hill.
- MILOS, M., Jerkovic, I., Mastelic, J.,** 2000. Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare L. ssp hirtum*). Food Chemistry. 71. 79-83.
- MONTGOMERY, D. C.** 1996. Introduction to Statistical Quality Control. John Wiley & Sons. U. S. A.
- NAKATANI, N., Kikuzaki, H.** 1987. A new antioxidative glucoside isolated from oregano (*Origanum vulgare L.*). Agric. Biol. Chem. 51. 10. 2727-2732.

- OLIVER**, G. 1997. The world market of oregano. (en) Oregano. Proceedings of the IPGRI international workshop on oregano. (Ed) Padulosi, S. 141-145.
- POLA M.**, Angel. 1999. Gestión de la Calidad. Ed. Alfaomega. México.
- PORTER**, M. 1985. Competitive Strategy, Free Press, N.Y., USA.
- QUINTERO** de A. R. 1991. Manual para la identificación de los Oréganos mexicanos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Pachuca, Hgo. México
- RAE** (Real Academia Española). 1992. Diccionario de la lengua española. 21ª edición. Ed. Espasa Calpe.
- RAE** (Real Academia Española). 2004. Diccionario de la lengua española. Edición Digital 2004. Enciclopedia Encarta, 2004. Microsoft, Co.
- RINCÓN**, J. 1998. Concepto de sistema y teoría general de sistemas. Cooperación del personal académico: mecanismo para la integración del sistema universitario nacional. Universidad Simón Rodríguez. San Fernando de Apure, Venezuela.
- ROBBINS**, S.P. & COULTER, M. 1999. Administración. 5a Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México, D.F.
- ROBBINS**, Stephen P.; DE CENZO, David A. 1996. Fundamentos de Administración: conceptos y aplicaciones. Ed. Prentice – Hall Hispanoamericana, S. A. México, D. F.
- ROBBINS**, S. P. 1997. Fundamentos de comportamiento organizacional. 5a Edición. Ed. Pearson – Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. México.
- ROBBINS**, S. P. & COULTER, M. 1999. Management, 6th edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. USA.
- RODRIGUEZ** V., Joaquín. 1999. Introducción a la Administración con Enfoque de Sistemas. Ed. ECAFSA. México.
- RODRÍGUEZ**, V. J. 2005. Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa. 5ª edición. Ed. Thompson. México.
- ROWE**, H., MASON, R. & DICKEI, K. 1982. Strategic management and business policy: a methodological approach. Addison-Wesley Publishing Co. Inc.
- RUIZ**, A.M. 1985. Consideraciones generales sobre el sistema de inventario del orégano y los avances de la investigación en algunas de sus fases. Instituto nacional de Investigaciones Forestales.
- SALLENAVE**, J. P. 1985. Gerencia y Planeación Estratégica. Ed. Norma. México.
- SALLENAVE**, J. P. 1994. La gerencia integral. Ed. Norma. Bogotá, Colombia.

- SALONER, G., SHEPARD, A. & PODOLNY, J.** 2005. Administración estratégica. 1a Edición. Ed. Limusa – Wiley, México.
- SENGE, P.** 1990. La quinta disciplina. Ed. Granica. México.
- SOIN, S. S.** 1997. Control de Calidad Total. Ed. McGraw Hill, México.
- SVERDLIK y otros.** 1991. Administración y organización. Ed. Harper Collins, EUA.
- TRUCKER, A.O.** 1986. Botanical nomenclature of culinary herbs and potherbs. Herbs, spices, and medicinal plants: Recent advances in botany, horticulture, and pharmacology. Vol. 1:33- 80. Oryx Press, Phoenix, AZ. USA.
- USDA.** 1989a. U.S. essential oil trade. USDA Foreign Agr. Serv. FTEA 2-89.
- WEIHRICH, H.** 1982. "The TOWS matrix: a tool for situational analysis". Long Range Planning 15. No. 2 (April, 1982): 16.
- WILSON, I.** 2003. The subtle art of strategy: organizational planning in uncertain times. Westport, Conn.: Praeger.

#### VIII. REFERENCIAS DE INTERNET.

- <sup>26</sup>**ADR Infor S.L.** 2005. Curso de Calidad ISO 9000. Disponible en: <http://adrformacion.com/cursos/calidad/leccion3/tutorial2.html>, el 03/10/2006 a las 18:09 hrs.
- <sup>28</sup>**AGÜERO, A. & Cols.** 2006. Histograma. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/histograma.htm>, el 03/10/2006 a las 18.47 hrs.
- <sup>9</sup>**AHCIET** (Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones). 2005. Glosario de Recursos. Disponible en: <http://www.ahciet-forma.com/glosario/default.asp?idm=10040&id=10125&ids=20487> el 11/06/2006 a las 14:06 hrs.
- <sup>48</sup>**AIB** Internacional. 2006. AIB Internacional: your partner on the road to success. Disponible en: <http://www.aibonline.org/about/index.html>, el 07/10/2006 a las 18:46 hrs.
- <sup>30</sup>**AITECO** Consultores. 2006. Diagrama de Pareto. Disponible en: <http://www.aiteco.com/pareto.htm>, el 03/10/2006 a las 19:42 hrs.

<sup>22</sup>**AITECO** CONSUTORES. 2006. Métodos y herramientas: diagrama de Ishikawa. Disponible en: <http://www.aiteco.com/ishikawa.htm>, el 17/09/2006 a las 13:52 hrs.

<sup>17</sup>**ARANCIBIA** G., M. 2006. Temas de la ingeniería industrial: Función Taguchi de pérdida. Disponible en <http://www.geocities.com/maag111063/calidad23.html>, el 17/09/2006 a las 00:28 hrs.

<sup>19</sup>**ARMENTA** L., R. L. & **GÓMEZ** G., G. 2006. Control de Calidad: filosofías de calidad. Disponible en: [http://webs.demasiado.com/ing\\_industrial/ingenieria/control/index.html#SHINGO](http://webs.demasiado.com/ing_industrial/ingenieria/control/index.html#SHINGO), el 17/09/2006 a las 01:15 hrs.

<sup>25</sup>**BARCA**, R. G. 2000. Las 7 herramientas de la calidad. Disponible en: [www.monografias.com](http://www.monografias.com), el 22/04/2004 a las 21:30 hrs.

<sup>15</sup>**BARREDO** P., M. 2006. Filosofías de Calidad. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/filosofias-calidad/filosofias-calidad.shtml>, el 16/09/2006 a las 23:20 hrs.

<sup>45</sup>**BERTULLO**, V. H. 2006. Guía Didáctica HACCP. Disponible en: <http://www.pes.fvet.edu.uy/publicaciones/haccp.htm>, el 06/10/2006 a las 04:14 hrs.

<sup>8</sup>**CANCHALA** F., L. A. 2004. Conceptos fundamentales de la POO (Programación Orientada a Objetos). Disponible en [http://www.elguille.info/colabora/puntoNET/canchala\\_FundamentosPOO.htm](http://www.elguille.info/colabora/puntoNET/canchala_FundamentosPOO.htm) el 11/19/2006 a las 13:30 hrs.

<sup>11</sup>**CCP** (Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica). 2006. Glosario de Términos. Disponible en: [http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia\\_03/glosario.html](http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/glosario.html) el 11/09/2007 a las 14:40 hrs.

**CERPA** Chávez, M. 2004. Extracción de productos naturales mediante fluidos supercríticos: fundamentos y posibilidades de uso en el Perú. <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/2296/Extraccion.html> Disponible el 26/09/2004 a las 19:20 hrs.

**CONABIO**. Comisión Nacional de Biodiversidad. 2000. Orégano Mexicano: Oro Vegetal. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/biodiversitas.htm>. (02/08/2000).

<sup>33</sup>**COSPIN**, O. 2006. 7 herramientas básicas para el control de calidad. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos7/herba/herba.shtml>, el 03/10/2006 a las 20:09 hrs.

<sup>3</sup>**DOSSIER**. 2005. Manual de escenarios.  
[http://www2.trainingvillage.gr/etv/publication/download/panorama/6009\\_es.pdf](http://www2.trainingvillage.gr/etv/publication/download/panorama/6009_es.pdf)

Disponible el 08/02/2005 a las 16:16 hrs.

<sup>23</sup>**ELVIR**, C. R. 2006. Las siete herramientas de la calidad. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/contrest/contrest.shtml> el 17/09/2006 a las 14:02 hrs.

<sup>1</sup>**EQUIPO ARTESANAL DE ARRASTRE POR VAPOR**

[http://www.promer.cl/php/verpregunta.php3?cod\\_pregu=61&volver=2](http://www.promer.cl/php/verpregunta.php3?cod_pregu=61&volver=2)

Disponible el 01/09/2004 a las 18:40 hrs.

<sup>12</sup>**ESCALONA M.**, I. 2006. Control de Calidad. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/primdep/primdep.shtml> el 12/09/2006 a las 20:30 hrs.

<sup>24</sup>**ESCALONA**, M., I. 2002. Gráficos de control de Shewhart. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos12/concalgra/concalgra.shtml>, disponible el 17/09/2006 a las 19.21 hrs.

<sup>44</sup>**FAO**. 2006. Garantía de inocuidad y calidad: Análisis de de peligros y Puntos Críticos de Control. Disponible en: [http://www.fao.org/aq/agn/food/quality\\_haccp\\_es.stm](http://www.fao.org/aq/agn/food/quality_haccp_es.stm), el 06/10/2006 a las 00:04 hrs.

<sup>10</sup>**GELBORT**, R. 2004. Glosario de Términos de TIC. Disponible en: <http://www.argenlic.com.ar/curso/Glosario.htm> el 11/09/2006 a las 14:15 hrs.

<sup>35</sup>**GONZÁLEZ A.**, R. 2006. 7 herramientas estadísticas. Disponible en: <http://www.udem.edu.mx/paso/academico/profesorado/34177/CTC/herr5.htm>, el 03/10/2006 a las 20:13 hrs.

<sup>40</sup>**GONZÁLEZ**, T. 2002. Las normas de la serie ISO 9000. Disponible en: <http://www.camaravalencia.com/colecciondirectivos/fichaArticulo.asp?intArticulo=1491>, el 04/10/2006 a las 20:04 hrs.

<sup>4</sup>**GUZMÁN** Cárdenas, C. E. 2005. Las tendencias del futuro en el mercado: visión estratégica, capacidad de innovación, prospectiva y crear valor.

<http://www.innovarium.com/Prospectiva/futuro.htm>

Disponible el 08/02/2005 a las 14:57 hrs.

<sup>6</sup>**HORTA** Gallardo, S. 2005. La prospectiva y su aplicación en el proceso e toma de decisiones en el nivel estratégico.

<http://www.acague.cl/publicaciones/CD18/SEMINARIO/04.pdf>

Disponible el 08/02/2005 a las 14:43 hrs.

<sup>16</sup>**JÁUREGUI**, A. J. 2006. Administración de la Calidad, bases teóricas y metodologías del modelo de calidad total. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/acbtmmct.htm#PHILIP>, el

16/19/2006 a las 23:30 hrs.

<sup>46</sup>**JUNOVICH**, A. 2006. Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en la industria alimenticia. Disponible en:

[http://www.sica.gov.ec/agronegocios/acceso\\_a\\_mercados/requisitos\\_calidad/HACCP.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/acceso_a_mercados/requisitos_calidad/HACCP.htm), el 06/10/2006 a las 00:37 hrs.

<sup>21</sup>**LEFCOVICH**, M. 2006. Kaizen. Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos15/sistema-kaizen/sistema-kaizen.shtml#LAS5>, el

17/09/2006 a las 01:57 hrs.

<sup>36</sup>**LEON L.**, M. 2006. SEIS SIGMA, hacia un nuevo paradigma en gestión. Disponible

en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/parassiglefc.htm>, el

03/10/2006 a las 22:04 hrs.

<sup>42</sup>**LÓPEZ**, C. 2006. Las normas ISO9000. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/27/ISO.htm>, el 05/10/2006 a las

23:23 hrs.

<sup>38</sup>**LÓPEZ**, G. 2006. Metodología Six-Sigma: Calidad Industrial. Disponible en:

<http://www.mercadeo.com/archivos/six-sigma.pdf#search=%22six%20sigma%22>, el

04/10/2006 a las 14:48 hrs.

<sup>43</sup>**MDC, Consultoría Y Aplicación.** 2006. ISO Sistemas de Gestión. Disponible en:

<http://www.calidad.org.mx/sistemasiso.htm>, el 05/10/2006 a las 23:44 hrs.

<sup>47</sup>**OSORIO**, M. 2004. HACCP: Terminología, conceptos y ventajas. Disponible en:

<http://www.hannachile.com/articulos/2/haccp-terminologia-conceptos-ventajas.htm>, el

07/10/2006 a las 17:41 hrs.

<sup>13</sup>**PADILLA**, G. 2006. Autores de la gestión de la calidad. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/aucalid.htm> el 12/09/2006

a las 22:00 hrs.

<sup>2</sup>**PALOMINO I.** Alfredo y **CERPA Ch.** Manuel. Modelamiento de la Hidroextracción de aceites esenciales.

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/2296/model.htm>

Disponible el 01/09/2004 a las 18:55 hrs.

<sup>14</sup>**PHILIP CROSBY Associates.** 2006. ¿Quién es Philip Crosby? Relacionado a la calidad. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/16/CROSBY.htm>,

el 16/06/2006 a las 22:45 hrs.

<sup>7</sup>**RAE (Real Academia Española).** 2001. Diccionario de la lengua Española, 22<sup>a</sup> Edición. Disponible en: <http://www.rae.es> el 11/06/2006 a las 12:03 hrs.

<sup>5</sup>**REINA López, M. S.** 2005. La prospectiva como herramienta de modernización: empezando con el final en la mente.

<http://www.artevia.com/gpm/articulos/reina.doc>

Disponible el 08/02/2005 a las 14:30 hrs.

<sup>39</sup>**ROBERTSON, D. & SMITH, H.** 2001. Six-Sigma methodology applied to industrial process. Disponible en: <http://www.industrialprocess.service.usa.com>, referenciado en <http://www.mercadeo.com/archivos/six-sigma.pdf#search=%22six%20sigma%22>, el 04/10/2006 a las 15:46 hrs.

<sup>32</sup>**SALES, M. & PÉREZ, M.** 2006. Diagrama de Pareto. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/diagramapareto.htm>, el

03/10/2006 a las 19:46 hrs.

<sup>18</sup>**SCHULDT, J. E.** 1998. Administración moderna. Disponible en:

<http://www.geocities.com/wallstreet/exchange/9158/shingo.htm>, el 17/09/2006 a las 01:01 hrs.

<sup>40</sup>**SECRETARÍA DE ECONOMÍA.** 2006. Inversión extranjera y Normatividad Empresarial. Disponible en: <http://www.economia.gob.mx/?P=147>, el 04/10/2006 a las 19:37 hrs.

<sup>37</sup>**SEIS-SIGMA. COM.** 2006. Página de inicio de Seis-Sigma.com. Disponible en:

<http://www.seis-sigma.com/>, el 03/10/2006 a las 22:24 hrs.

<sup>29</sup>**SOCIEDAD LATINOAMERICANA PARA LA CALIDAD.** 2000. Histograma.

Disponible en: <http://www.ongconcalidad.org/histogr.pdf#search=%22histograma%22>, el 03/10/2006 a las 19:01 hrs.

<sup>20</sup>**UCh.** 2006. Kankan. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/kanbanuch.htm>,

el 17/09/2006 a las 01.26 hrs.

<sup>31</sup>**UNIVERSIDAD** de Guadalajara. 2006. Diagrama de Pareto. Disponible en:

[http://www.cucei.udg.mx/~luisdegu/calidad\\_total/Unidad\\_2/7herbas/pareto/pareto.html](http://www.cucei.udg.mx/~luisdegu/calidad_total/Unidad_2/7herbas/pareto/pareto.html),

el 03/10/2006 a las 19:45 hrs.

<sup>34</sup>**VALENCIA** M., D. J. 2006. Manual SPC. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/manuspcdavid.htm>, el 03/10/2006 a las 20:11

hrs.

<sup>27</sup>**VÁZQUEZ**, A. M. 2006. Herramientas organizacionales: ¿Qué son los diagramas de flujo?. Disponible en:

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/Entrega.asp?identrega=526>, el 03/10/2006

a las 18:18 hrs.

## IX. ANEXOS.

**ANEXO 1:** Balances generales proyectados de la empresa “Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.” usados para calcular las razones financieras.

	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Activos</b>					
<b>Activos Circulantes</b>					
<b>Bancos</b>	1,643,123.33	3,238,643.33	3,168,755.33	3,138,798.00	3,020,862.00
<b>Cuentas por cobrar</b>	6,090,000.00	11,670,000.00	11,670,000.00	11,670,000.00	11,670,000.00
<b>Inventarios</b>	3,646,629.67	7,078,186.01	8,001,090.61	7,699,781.36	7,727,388.30
<b>Otras cuentas por cobrar</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total de Activos Circulantes</b>	11,379,753.00	21,986,829.34	22,839,845.94	22,508,579.36	22,418,250.30
<b>Activos Fijos</b>					
<b>Activos Fijos</b>	2,585,000.00	3,198,783.33	4,580,500.00	4,580,500.00	4,580,500.00
<b>Depreciación Acumulada</b>	775,500.00	959,635.00	1,374,150.00	1,374,150.00	1,374,150.00
<b>Total de Activos Fijos</b>	1,809,500.00	2,239,148.33	3,206,350.00	3,206,350.00	3,206,350.00
<b>Activos Totales</b>	<b>13,189,253.00</b>	<b>24,225,977.67</b>	<b>26,046,195.94</b>	<b>25,714,929.36</b>	<b>25,624,600.30</b>
<b>Pasivos y Capital</b>					
<b>Cuentas por pagar</b>	15,850.00	45,875.00	56,000.00	55,000.00	60,000.00
<b>Prestamos a Corto Plazo</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Otros Prestamos</b>	730,000.00	486,666.67	243,333.34	0.00	0.00
<b>Pasivos Circulantes</b>	<b>745,850.00</b>	<b>532,541.67</b>	<b>299,333.34</b>	<b>55,000.00</b>	<b>60,000.00</b>
<b>Pasivos a largo plazo</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total pasivos</b>	<b>745,850.00</b>	<b>532,541.67</b>	<b>299,333.34</b>	<b>55,000.00</b>	<b>60,000.00</b>
<b>Capital Social</b>	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
<b>Utilidades Retenidas</b>	1,049,943.00	1,615,204.00	3,215,230.40	3,200,646.44	3,186,176.58
<b>Utilidades del Ejercicio</b>	<b>8,076,020.00</b>	<b>16,076,152.00</b>	<b>16,003,232.20</b>	<b>15,930,882.92</b>	<b>15,850,023.71</b>
<b>Capital Total</b>	10,125,963.00	18,691,356.00	20,218,462.60	20,131,529.36	20,036,200.30
<b>Total de Pasivos y Capital</b>	10,871,813.00	19,223,897.67	20,517,795.94	20,186,529.36	20,096,200.30
<b>Capital Contable</b>	12,443,403.00	23,693,436.00	25,746,862.60	25,659,929.36	25,564,600.30

**ANEXO 2:** Balances generales proyectados de la empresa “Oreganeros del Sur de Chihuahua, S.P.R. de R.L.” usados para calcular las razones financieras.

**ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA**

	<b>Del:</b>	<b>01-Ene-06</b>	<b>01-Ene-07</b>	<b>01-Ene-08</b>	<b>01-Ene-09</b>	<b>01-Ene-10</b>
	<b>Al:</b>	<b>31-Dic-06</b>	<b>31-Dic-07</b>	<b>31-Dic-08</b>	<b>31-Dic-09</b>	<b>31-Dic-10</b>
<b>Meses transcurridos:</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Ventas</b>		<b>20,300,000</b>	<b>38,900,000</b>	<b>38,900,000</b>	<b>38,900,000</b>	<b>38,900,000</b>
Costo del producto		<b>9,953,000</b>	<b>19,049,000</b>	<b>19,049,000</b>	<b>19,049,000</b>	<b>19,049,000</b>
Nomina de producción		<b>100,800</b>	<b>110,880</b>	<b>121,968</b>	<b>134,165</b>	<b>147,581</b>
Gastos indirectos de producción		<b>150,000</b>	<b>180,000</b>	<b>190,000</b>	<b>200,000</b>	<b>210,000</b>
		<b>10,203,800</b>	<b>19,339,880</b>	<b>19,360,968</b>	<b>19,383,165</b>	<b>19,406,581</b>
<b>Costo de Ventas</b>		<b>10,203,800</b>	<b>19,339,880</b>	<b>19,360,968</b>	<b>19,383,165</b>	<b>19,406,581</b>
Utilidad Bruta		<b>10,096,200</b>	<b>19,560,120</b>	<b>19,539,032</b>	<b>19,516,835</b>	<b>19,493,419</b>
Margen de Utilidad Bruta		<b>49.73%</b>	<b>50.28%</b>	<b>50.23%</b>	<b>50.17%</b>	<b>50.11%</b>
<b>Gastos de venta y mercadotecnia</b>		<b>186,000</b>	<b>203,100</b>	<b>221,910</b>	<b>242,601</b>	<b>265,361</b>
Nomina de personal de ventas		<b>96,000</b>	<b>105,600</b>	<b>116,160</b>	<b>127,776</b>	<b>140,554</b>
Publicidad y promoción		<b>75,000</b>	<b>82,500</b>	<b>90,750</b>	<b>99,825</b>	<b>109,808</b>
Otros gastos de venta		<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>
		<b>186,000</b>	<b>203,100</b>	<b>221,910</b>	<b>242,601</b>	<b>265,361</b>
<b>Gastos de venta</b>						
Porcentaje de gastos de venta		<b>1.82%</b>	<b>1.05%</b>	<b>1.15%</b>	<b>1.25%</b>	<b>1.37%</b>
<b>Gastos Administrativos</b>						
Nomina administrativa		<b>168,000</b>	<b>184,800</b>	<b>203,280</b>	<b>223,608</b>	<b>245,969</b>
Otros gastos administrativos		<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>30,000</b>	<b>30,000</b>	<b>30,000</b>
Depreciación		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Renta		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Papelería		<b>35,000</b>	<b>35,000</b>	<b>37,500</b>	<b>37,500</b>	<b>40,000</b>
Seguros		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Teléfono		<b>55,000</b>	<b>60,500</b>	<b>66,550</b>	<b>73,205</b>	<b>80,526</b>
Luz		<b>126,000</b>	<b>138,600</b>	<b>152,460</b>	<b>167,706</b>	<b>184,477</b>
<b>Total Gastos Admon</b>		<b>409,000</b>	<b>443,900</b>	<b>489,790</b>	<b>532,019</b>	<b>580,971</b>
Porcentaje de gastos administrativos		<b>4.01%</b>	<b>2.30%</b>	<b>2.53%</b>	<b>2.74%</b>	<b>2.99%</b>
Nomina de otro personal (cargadores)		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Porcentaje de otros gastos		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Gastos operativos</b>		<b>595,000</b>	<b>647,000</b>	<b>711,700</b>	<b>774,620</b>	<b>846,332</b>
Utilidad antes de impuestos e intereses		<b>9,501,200</b>	<b>18,913,120</b>	<b>18,827,332</b>	<b>18,742,215</b>	<b>18,647,087</b>
Intereses pagados						
Impuestos pagados		<b>\$ 1,425,180.00</b>	<b>\$ 2,836,968.00</b>	<b>\$ 2,824,099.80</b>	<b>\$ 2,811,332.28</b>	<b>\$ 2,797,063.01</b>
Intereses ganados		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Otros Ingresos		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Total otros ingresos		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Otros Gastos</b>						
Utilidad Neta		<b>\$ 8,076,020.00</b>	<b>\$ 16,076,152.00</b>	<b>\$ 16,003,232.20</b>	<b>\$ 15,930,882.92</b>	<b>\$ 15,850,023.71</b>
Margen de Utilidad Neta		<b>40%</b>	<b>41%</b>	<b>41%</b>	<b>41%</b>	<b>41%</b>