



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

ÁREA
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

TEMA:
ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR
DESECHOS Y AGUAS RESIDUALES DEL ÁREA DE PLANTA
DE BALANCEADOS EN GRASAS UNICOL S.A.

AUTOR
PERALTA BAQUE OMAR XAVIER

DIRECTOR DE TESIS
ING. IND. ABRIL MORETA MIGUEL GILBERTO

2007 – 2008
GUAYAQUIL - ECUADOR

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”.

.....
Peralta Baque Omar Xavier

C.I.: 091795195 – 6

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de grado a mi mamá María Baque Gutiérrez y a mis hermanos Joao Kevin y María José, así como a mis abuelos: Dolores Gutiérrez y Sixto Baque, quienes son las personas más importantes para mí y por ellos me he esforzado mucho por conseguir el título profesional de Ingeniero Industrial.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Santísima Trinidad: al Padre, al Hijo y al Espíritu Santo, porque soy creyente y tengo fe en Dios.

A mis familiares y seres queridos, en especial, a mi mamá, por su apoyo incondicional, tanto en lo moral y afectivo, como en lo económico.

Agradezco a las autoridades y profesores de la Facultad de Ingeniería Industrial, por los conocimientos que me impartieron.

Agradezco a todas las personas que aportaron con un granito de arena para la consecución de mi gran meta de obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

ÍNDICE GENERAL

Prólogo.	1
----------	---

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

No.	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes.	2
1.2	Justificativos.	2
1.3	Objetivos.	3
1.3.1	Objetivo general.	3
1.3.2	Objetivos específicos.	3
1.4	Marco teórico.	4
1.5	Metodología.	6

CAPÍTULO II

ANÁLISIS CORPORATIVO

No.	Descripción	Pág.
2.1	La empresa.	26
2.2.1	Actividad del negocio.	27
2.2.2	Ubicación.	32
2.2.3	Participación de la empresa en la industria.	32
2.2	Estrategia corporativa.	34
2.2.1	Estructura organizacional.	34
2.2.2	Misión y visión empresarial.	37
2.2.3	Valores institucionales.	37
2.2.4	Análisis FODA.	38

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

No.	Descripción	Pág.
3.1	Identificación de los parámetros de la naturaleza que se ven afectados por la actividad de la empresa.	39
3.1.1	Análisis de causa efecto de primer nivel.	44
3.1.2	Análisis de causa efecto de segundo nivel.	46
3.2	Identificación de las principales causas que afectan al entorno.	48
3.2.1	Ponderación de las variables identificadas.	48
3.2.2	Selección de variables vitales mediante gráficos de Pareto.	49
3.3	Leyes y Reglamentos Nacionales que rigen sobre las variables identificadas.	50
3.4	Leyes y reglamentos Universales que rigen sobre las variables identificadas.	51

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MITIGACIÓN

No.	Descripción	Pág.
4.1	Selección del método propuesto.	52
4.2	Ponderación del impacto de las variables en el entorno a corto plazo y en un horizonte de cinco años.	53
4.3	Selección de la propuesta.	56
4.3.1	Identificación de las posibles soluciones de mitigación.	56
4.3.2	Selección de la solución óptima.	57
4.4	Elaboración de la propuesta.	58
4.4.1	Registros necesarios.	66
4.4.2	Cuadros estadísticos.	68
4.5	Propuesta de integración de personal.	69
4.5.1	Formación de equipos responsables.	70

4.5.2	Integración motivacional.	70
4.5.3	Integración empresarial.	70

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN ECONÓMICA

No.	Descripción	Pág.
5.1	Inversión para la aplicación de la propuesta.	71
5.1.1	Amortización de la inversión / crédito financiado.	72
5.2	Proyección económica de la propuesta.	73
5.3	Análisis del Valor presente neto.	75
5.4	Análisis de la Tasa mínima de retorno.	76
5.5	Tiempo de recuperación de la inversión.	77
5.6	Análisis del ahorro generado por la propuesta a cinco años.	78

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No.	Descripción	Pág.
6.1	Conclusiones.	82
6.2	Recomendaciones.	83
	Glosario de términos.	85
	Anexos.	87
	Bibliografía.	106

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Pág.
1	Test de autoevaluación (trabajadores operativos).	7
2	Escala de calificación.	8
3	Calificación del test de autoevaluación (operativos).	8
4	Calificación otorgada por trabajadores operativos.	10
5	Test de autoevaluación (directivos).	11
6	Calificación otorgada por trabajadores directivos.	14
7	Test de autoevaluación (atmósfera, ruido y olores).	15
8	Resumen del test de autoevaluación (atmósfera, ruido y olores).	16
9	Calificación otorgada por trabajadores.	17
10	Guía para evaluar buenos hábitos de manufactura.	19
11	Datos ordenados por análisis de la parte mala y la parte buena de las diferentes áreas.	24
12	Productos balanceados.	28
13	Volumen de ventas anuales.	32
14	Participación en el mercado.	33
15	Recurso humano.	35
16	Funciones del Comité de Medio Ambiente.	36
17	Características de los calderos de la empresa.	40
18	Niveles de ruido.	41
19	Análisis de los monitoreos de aguas residuales.	42
20	Análisis de frecuencia de los problemas.	49
21	Escala de ponderación de variables.	53
22	Matriz de ponderación de alternativas.	55
23	Soluciones de mitigación.	57
24	Propuesta para la modificación del sistema de frío de las Bodegas de vitaminas.	60
25	Tipos de filtros.	62
26	Métodos de muestreo y medición de emisiones de combustión.	66
27	Reporte de monitoreo de emisiones.	67
28	Administración de la calidad del aire.	68

No.	Descripción	Pág.
29	Presupuesto de costos.	71
30	Tabla de amortización del préstamo.	73
31	Monto de intereses anuales (costos financieros).	73
32	Balance económico de flujo de caja anual.	74
33	Comprobación del Valor Actual Neto VAN.	76
34	Comprobación de la Tasa Interna de Retorno TIR.	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.	Descripción	Pág.
1	Test de autoevaluación (trabajadores operativos).	9
2	Test de autoevaluación (Directivos).	13
3	Test de autoevaluación (atmósfera, ruidos y olores).	17
4	Áreas afectadas Pareto.	24
5	Áreas de excelencia Pareto.	25
6	Planta de Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.	26
7	Áreas de tolvas Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.	29
8	Proceso productivo en Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol.	31
9	Ventas históricas.	33
10	Participación en el mercado.	34
11	Diagrama causa efecto general.	45
12	Diagrama causa efecto de causas.	47
13	Diagrama de Pareto.	50
14	Administración de la calidad del aire.	69

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Descripción	Pág.
1	Distribución de planta.	88
2	Diagrama de análisis del proceso.	89
3	Diagrama de operaciones.	90
4	Diagrama de ubicación de la empresa.	91
5	Organigrama estructural de Staff de Gerencia.	92
6	Organigrama funcional de División Balanceado.	93
7	Organigrama funcional de División Desgerminadora.	94
8	Organigrama funcional de la Gerencia de Operaciones.	95
9	Miembros del Comité de Medio Ambiente.	96
10	Minuta de reunión de Medio Ambiente.	97
11	Leyes y Reglamentos nacionales que rigen sobre las variables identificadas.	98
12	Leyes y Reglamentos universales que rigen sobre las variables identificadas.	101
13	Cotización de equipos que forman parte de la propuesta.	105

RESUMEN

Tema: Análisis de impactos ambientales generados por desechos y aguas residuales del área de planta de balanceados en Grasas Unicol S.A.

Autor: Peralta Baque Omar Xavier.

El objetivo del estudio es: Evaluar los impactos ambientales que genera la descarga de efluentes y desechos en la producción de balanceado, en el Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A. con el propósito de mitigarlos y controlarlos. Para el efecto, se analizan los procesos productivos en la planta de balanceados, para determinar el nivel de contaminación generado en los procesos allí efectuados, para ello se toma como fuente la información de registros empresariales y metodologías de campo, como por ejemplo, cuestionario de Buenos Hábitos de Manufactura y test evaluativos del personal que trabaja en el área referida; luego, bajo el uso del diagrama de Ishikawa y de Pareto, se ha cualificado y cuantificado los principales problemas identificados, encontrados en los sistemas de refrigeración industrial y caldero, producto de la emisión gases tóxicos que afectan la calidad del aire, así como las descargas de aguas residuales donde se detectó exceso de material particulado. Las sanciones que esto conllevaría, ascenderían a la cantidad de \$4.068,60, de no remediarse las problemáticas. La propuesta para mitigar los impactos ambientales, consiste en la aplicación de la metodología de Producción Más Limpia (PML), para lo cual se debe implementar sistemas de refrigeración y filtrado de motores, que no contaminen el medioambiente, así como adquirir colectores de polvo y equipo de protección personal adecuado para evitar la contaminación del agua y aire, protegiendo al recurso humano. La inversión asciende a **\$9.227,48** correspondiendo **\$7.759,50** a la inversión fija y **\$1.467,98** al capital de operación anual. La inversión se recupera en 5 años, tiempo inferior a la vida útil de la propuesta de 10 años, generando **\$12.041,49** por Valor Actual Neto y **25,78%** por Tasa Interna de Retorno, superior al 12% de la tasa de descuento con que se compara dicha inversión, indicando factibilidad económica para aplicar la propuesta planteada.

.....
Peralta Baque Omar Xavier
C. I.: 091795195 – 6

.....
Ing. Ind. Abril Moreta Miguel Gilberto
Director de Tesis

PRÓLOGO

El Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol. S.A., que administra las instalaciones del ex – grupo Oleica, se dedica a la producción de alimentos balanceados para diversas especies animales, además de la fabricación de otros productos alimenticios. La presente tesis tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales que genera la descarga de efluentes y desechos en la producción de alimento balanceado, en el fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A., con la finalidad de plantear alternativas para mitigar dichos impactos medioambientales y mejorar la calidad del agua y del aire circundante.

Para alcanzar dicho objetivo, se ha analizado la situación actual de la empresa con base en diversos cuestionarios para la evaluación de los hábitos de manufactura, evaluación de áreas afectadas, test de evaluación indagando las condiciones ambientales con los trabajadores y directivos de la compañía. También se emplean cuadros y gráficos estadísticos para establecer indicadores de producción, ventas y de la Gestión Ambiental, además de métodos de diagnóstico (diagrama de Ishikawa y de Pareto).

El presente documento se halla clasificado en dos partes: en la primera se analiza la situación general de la empresa con respecto a la Gestión Ambiental, para lo cual se tomados como fuente de información, los registros de la empresa y la observación e indagación del autor, acerca de las actividades diarias en la organización; mientras que, en la segunda parte, se ha elaborado la propuesta, que se fundamenta en procedimientos basados en las normas ISO 14001, posteriormente se cuantifica y se evalúa económicamente la propuesta, para finalizar con la formulación de las conclusiones y recomendaciones.

La información obtenida, ha sido tomada de fuentes confiables como son las leyes y reglamentos, nacionales y universales, relacionados con la Gestión Ambiental. Además de los textos especializados en la materia.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El fideicomiso Mercantil Grasas Unicol. S.A. actualmente administra el complejo de instalaciones del ex grupo oleica. La antigua operadora se dedicaba a la producción de aceites y grasas para consumo industrial y domésticos. Además, algunos subproductos del proceso se comercializaban o servían de materia prima para la elaboración de balanceados (Planta Nutril) y jabones. Dentro del complejo operaba también una piladora de arroz.

A principios de marzo de 1998 la Municipalidad de Guayaquil aplicó una multa a Grasa Unicol debido a un derrame de fuel oil 6 (bunker) originado en el complejo industrial el cual afectó el denominado canal de la muerte y al estero salado causando un gran impacto ambiental a la naturaleza y población. Esto obligó a la empresa, a realizar una auditoria ambiental en el año de 1999, con resultados de incumplimientos en muchos ámbitos de la Gestión Ambiental.

1.2 Justificativos

Los líderes de todas las naciones del mundo, están preocupados por la creciente contaminación ambiental, que tuvo su punto de partida desde que inició la revolución industrial y ha tenido su punto más crítico, con la industrialización, la economía de escala y la tecnología de punta, de esta manera, cada vez más científicos, economistas, industriales y líderes mundiales así como ambientalistas, reconocen que las tendencias mundiales de desarrollo no son sostenibles, por lo que recomiendan cambiar la modalidad del mismo. Para el efecto se han adoptado diversas metodologías, entre las cuales se citan: la aplicación de las normas ISO

14001, el método de Producción más Limpia (PML), el monitoreo de puntos críticos de control (HCCP), entre los más importantes, las cuales se ajustan a las Leyes en materia de Gestión Ambiental, expedidas por la Organización de las Naciones Unidas y los gobiernos de turno.

Grasas Unicol, que es una empresa que ya tuvo antecedentes por cometer infracciones de carácter ambiental, que le costaron multas y sanciones, además de la pérdida de su prestigio en el mercado nacional e incluso internacional, debe aplicar dichas metodologías, para borrar cualquier mancha que haya tenido en el pasado, especialmente, porque se trata de una industria alimenticia, con gran nivel de cobertura en el mercado de productos balanceados, además que en el entorno de alta rivalidad competitiva en este sector productivo, podría traer nefastas consecuencias la aparición de otro problema de esta índole, que afecte al ecosistema local y a la comunidad circundante.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar los impactos ambientales que genera la descarga de efluentes y desechos en la producción de alimento balanceado, en el fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las materias primas que son utilizadas en el proceso productivo, y su impacto ambiental negativo, durante las diversas etapas de la producción.
- Analizar los desechos que genera el proceso productivo y el impacto ambiental negativo que ocasionan al medio.
- Determinar las consecuencias negativas que ocasionan los efluentes industriales que no son controlados adecuadamente.

- Elaborar una propuesta tendiente a controlar los efluentes que generan los impactos ambientales negativos.
- Realizar una evaluación económica financiera de la inversión.

1.4 Marco teórico

Esta tesis de grado tiene su fundamento académico en los textos e información relativa a la materia de Gestión Ambiental.

La página web www.medioambiente.com, al referirse a los impactos ambientales causados a la capa de ozono, dice:

Capa de ozono, zona de la atmósfera que abarca entre los 20 y 40 km por encima de la superficie de la Tierra, en la que se concentra casi todo el ozono atmosférico. El ozono se forma por acción de la luz solar sobre el oxígeno. A nivel del suelo, unas concentraciones tan elevadas son peligrosas para la salud, pero dado que la capa de ozono protege a la vida del planeta de la radiación ultravioleta cancerígena, su importancia es inestimable. Por ello, los científicos se preocuparon al descubrir, en 1970, que ciertos productos químicos llamados clorofluorocarbonos, o CFC, usados como refrigerante y propelente en aerosoles, representaban una amenaza para la capa de ozono. Al ser liberados en la atmósfera, estos productos químicos, que contienen cloro, ascienden y se descomponen por acción de la luz solar, liberando átomos de cloro que reaccionan fuertemente con las moléculas de ozono; el monóxido de cloro resultante puede, a su vez, reaccionar con un átomo de oxígeno, liberando el átomo de cloro que inicia el ciclo. (Pág. 2).

Ing. Diego R. Vásconez O. y Dr. Carlos A. Vásconez J., en su folleto conocimientos técnicos para la crianza adecuada de animales (2005), al referirse a la nutrición animal, indica:

La nutrición animal estudia los requerimientos óptimos para lograr un máximo de productividad. En la alimentación se fusionan los conocimientos científicos y prácticos, su finalidad es hacer más productivos los animales domésticos a través del uso eficiente de los alimentos. Por esta razón resulta de importancia el conocimiento de las necesidades nutritivas para que las raciones que se suministran en las diferentes etapas contengan los nutrientes necesarios. (Pág. 2).

Yagual Briones Egnér Lenyn (2003 – 2004), en la Tesis No. 3083, referente a Impactos ambientales, dice:

- **Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.**
- **Plan de Manejo Ambiental: Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. (Pág. 1).**

La página web www.monografia.com, dice:

Las Buenas Prácticas de Manufactura BPM son principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración y envasado y almacenamiento de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos

se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción. El Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura es el documento expedido por la autoridad de Salud competente, para la empresa que cumpla con todas las disposiciones que exige el Código de la Salud en vigencia, para el procesamiento de alimentos destinados para el consumo humano. (Pág. 3).

1.5 Metodología

La metodología aplicada a esta tesis de grado se fundamenta en el método del test de evaluación de los buenos hábitos de manufactura, dirigido a los directivos y trabajadores, en materia de Gestión Ambiental, luego se utiliza los diagramas de Pareto para cuantificar los resultados obtenidos, clasificando las áreas según se encuentren en buenas condiciones o presenten anomalías por la inaplicación de los aspectos de preservación medioambiental.

La metodología que se ha utilizado en esta tesis de grado, es de dos tipos:

- Bibliográfica, porque se fundamenta en el contenido de textos e información secundaria, es decir, libros referentes a la temática de Gestión Ambiental y del sector industrial productor de balanceados, así como de registros empresariales.
- De campo, porque utiliza cuestionarios, a modo de entrevistas, realizados al personal de la planta, para verificar el nivel de satisfacción laboral de ellos.

Se ha formulado los cuestionarios referidos a 20 trabajadores de la planta de balanceados y a 5 Directivos de la empresa, registrándose los siguientes resultados:

CUADRO No. 1

TEST DE AUTOEVALUACIÓN (TRABAJADORES OPERATIVOS).

Fecha: Guayaquil, 17 de Octubre del 2007.

Ítem	Preguntas	Sist. Calificación	Puntuación
1	¿Se ha mencionado en su contrato la actitud de la empresa con respecto al medio ambiente?	Si 3 No 0	
2	¿Se trataron durante su iniciación la políticas y responsabilidades ambientales de los empleados?	Iniciación oficial 3 Inf. De lectura 2 Posible mención ... 1 No mencionadas .. 0	
3	¿Cree usted que la dirección es receptiva a sus ideas sobre mejoras medioambientales?	Si 3 No 0	
4	¿Forman parte de los objetivos de su cargo, las responsabilidades medioambientales?	Por escrito 3 Verbal 2 Nada 0	
5	¿Forman parte de la valoración de un cargo, la responsabilidad medioambiental?	Si 3 No 0	
6	¿Se le informa de los objetivos y metas del departamento medio ambiental?	Si 3 No 0	
7	¿Ha recibido usted alguna formación medio ambiental desde que está en la empresa?	Si 3 No 0	
8	¿En su opinión cuántas personas de su departamento toman en serio las cuestiones medio ambientales?	Todos 3 La mayor parte 2 La menor parte..... 1 Nadie 0	
9	¿Cree usted que los gerentes de su departamento se toman en serio las cuestiones medio ambientales?	Todos 3 La mayor parte..... 2 La menor parte..... 1 Nadie 0	
10	¿Con qué frecuencia toma usted alguna medida para reducir el impacto medioambiental de sus actividades en el trabajo?	Diariamente 3 Semanalmente..... 2 Mensualmente 1 Nunca 0	
		Puntuación total	

Fuente: Modelo tomado de la Tesis No. 3083, de Yagual Briones Egner Lenyn (2003 – 2004).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 2

ESCALA DE CALIFICACIÓN.

Detalle	Calificación (puntos)
No o Nadie (Nunca)	0
La menor parte (Mensualmente)	1
La mayor parte (Semanalmente)	2
Si o Todos (Diariamente)	3
No mencionadas (Nada)	0
Posible lectura	1
Informe de lectura (Verbal)	2
Iniciación oficial (Por escrito)	3

Fuente: Modelo tomado de la Tesis No. 3083, de Yagual Briones Egener Lenyn (2003 – 2004).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 3

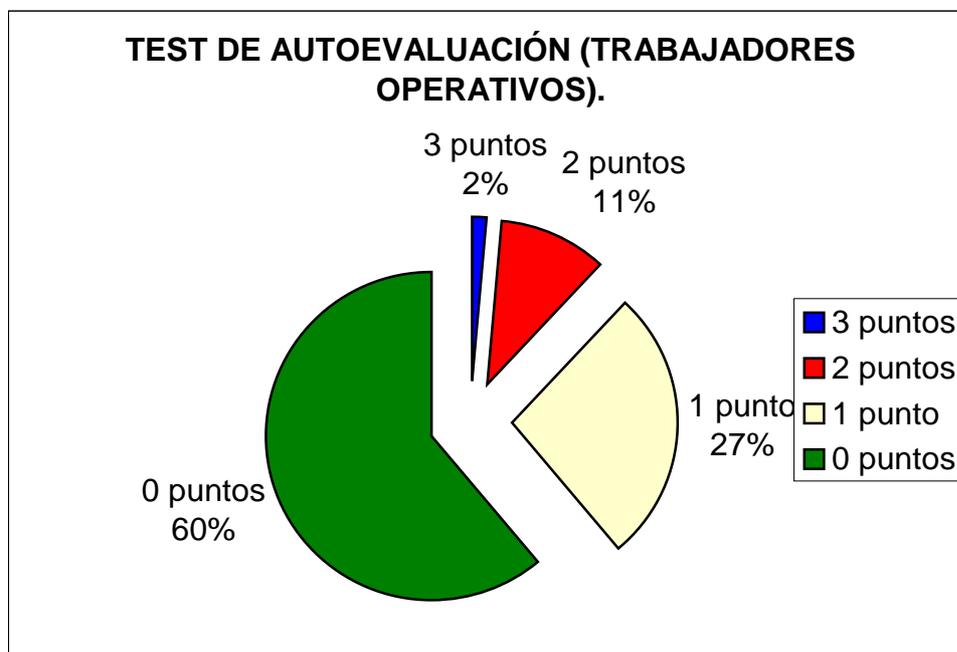
CALIFICACIÓN DEL TEST DE AUTOEVALUACIÓN (OPERATIVOS).

Ítem	Descripción	Calificación			
		3	2	1	0
1	¿Se ha mencionado en su contrato la actitud de la empresa con respecto al medio ambiente?				20
2	¿Se trataron durante su iniciación las políticas y responsabilidades ambientales de los empleados?				20
3	¿Cree usted que la dirección es receptiva a sus ideas sobre mejoras medioambientales?				20
4	¿Forman parte de los objetivos de su cargo, las responsabilidades medioambientales?		15		5
5	¿Forman parte de la valoración de un cargo, las responsabilidades medioambientales?				20
6	¿Se le informa objetivo y meta del Dpto. medio ambiente?	3			17
7	¿Ha recibido usted alguna formación medio ambiental desde que está en la empresa?				20
8	¿En su opinión cuántas personas de su departamento toman en serio las cuestiones medio ambientales?		2	18	
9	¿Cree usted que los gerentes de su departamento se toman en serio las cuestiones medio ambientales?		2	18	
10	¿Con qué frecuencia toma alguna medida para reducir el impacto medioambiental de sus actividades en el trabajo?		2	18	
	Total	3	21	54	122

Fuente: Test de autoevaluación (trabajadores operativos).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

GRÁFICO No. 1



Fuente: Calificación del Test de autoevaluación (trabajadores operativos).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Se puede apreciar en el gráfico que los trabajadores del área operativa en un 60% (más de la mitad de los encuestados) señalan que la empresa incumple totalmente con las normativas del Sistema de Gestión Ambiental, porque no les informa acerca de las políticas, metas y objetivos medioambientales, así como tampoco los capacita en esta área.

Tan solo el 2% de los encuestados, manifiestan que la empresa si cumple en materia de Gestión Ambiental, aunque el cuestionario que se formuló a los directivos, tiene resultados similares al del área operativa, que refleja la ausencia de muchas normativas de la legislación ambiental, en el interior de la empresa.

Para calificar a la empresa se ha previsto obtener un producto global con la cual se pueda detectar posibles inconsistencias en la aplicación de las políticas y objetivos de la Gestión Ambiental en la empresa, a criterio de los trabajadores del área operativa. Para el efecto se ha procedido a efectuar un cálculo de la siguiente manera:

CUADRO No. 4

CALIFICACIÓN OTORGADA POR TRABAJADORES OPERATIVOS.

Puntaje asignado	No. de trabajadores encuestados que calificaron a la empresa	Producto
3 puntos	3	3 puntos X 3 personas = 9
2 puntos	21	2 puntos X 21 personas = 42
1 punto	54	1 puntos X 54 personas = 54
0 puntos	122	0 puntos X 122 personas = 0
Puntaje total		9 + 42 + 54 + 0 = 105

Fuente: Calificación del test de auto evaluación operativo.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

El puntaje máximo que debió obtener la empresa es de 3 puntos por cada ítem, es decir, 30 puntos por cada trabajador encuestado, situación que denotaría cumplimiento al ciento por ciento. Como se entrevistó a 20 trabajadores, entonces:

- Puntaje máximo de cumplimiento = No. de trabajadores X 30 puntos
- Puntaje máximo de cumplimiento = 20 trabajadores X 30 puntos
- Puntaje máximo de cumplimiento = 600 puntos

El puntaje máximo que debió obtener la empresa, para denotar cumplimiento, a criterio de sus trabajadores de a las áreas operativas, es de 600 puntos. Si solo se obtuvieron 105 puntos, entonces, el porcentaje de cumplimiento de Grasas Unicol S.A., es el siguiente:

- Calificación otorgada = 105 / 600 puntos
- **% de calificación otorgada = 17,50%**

El cumplimiento de la empresa, en materia de políticas, objetivos y todo lo relacionado a materia ambiental, es del 17,50%, lo que indica que Grasas Unicol S.A. no cumple a cabalidad el cometido de la protección y preservación medioambiental, de acuerdo al criterio de sus trabajadores.

CUADRO No. 5

TEST DE AUTOEVALUACIÓN (DIRECTIVOS).

Fecha: Guayaquil, 17 de Octubre del 2007.

Ítem	Preguntas	Sist. Calificación	Puntuación
1	¿Ha leído usted el programa medio ambiental de la empresa?	Si 3 No 0	
2	¿Dispone la empresa de la política medio ambiental?	Si 3 No 0	
3	¿Está familiarizado con el programa medio ambiental y con lo que supone usted como Director?	Si 3 No 0	
4	¿Forman parte de los objetivos de su cargo, las responsabilidades medioambientales?	Si 3 No 0	
5	¿Hay en la empresa un coordinador con la responsabilidad específica de la eficacia de las acciones ambientales?	Si 3 No 0	
6	¿Cree usted que está claramente definidas las responsabilidades medioambientales del coordinador?	Si 3 No 0	
7	¿Hay en la empresa un grupo de asesores ambientales?	Si 3 No 0	
8	¿Cree usted que está claramente definidas las responsabilidades medioambientales de los asesores?	Por escrito 3 Verbal 2 Nada 0	
9	¿Forman parte las responsabilidades medioambientales del sistema de valoración del personal de su departamento?	Todos 3 La mayor parte 2 La menor parte 1 Nadie 0	
10	¿Recibe el personal de su departamento formación con el fin de mejorar su concientización medio ambiental?	Trimestralmente .. 3 Anualmente 2 Menos 1 Nunca 0	
11	¿Se realiza por parte de la empresa un control de las actuaciones medioambientales?	Si 3 No 0	
12	¿Ha establecido la empresa metas oficiales en materia medio ambiental con fecha de ejecución?	Si 3 No 0	
13	¿Se informa regularmente a todo el personal acerca del progreso conseguido en las actuaciones medioambientales de la empresa?	Mensualmente 3 Cada 6 meses 2 Anualmente 1 Nunca 0	
		Puntuación total	

Fuente: Modelo tomado de la Tesis No. 3083, de Yagual Briones Egner Lenyn (2003 – 2004).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 5

TEST DE AUTOEVALUACIÓN (DIRECTIVOS). (CONTINUACIÓN).

Ítem	Descripción	Calificación			
		3	2	1	0
1	¿Ha leído usted el programa medio ambiental de la empresa?	3			2
2	¿Dispone la empresa de la política medio ambiental?				5
3	¿Está familiarizado con el programa medio ambiental y con lo que supone usted como Director?	3			2
4	¿Forman parte de los objetivos de su cargo, las responsabilidades medioambientales?	3			2
5	¿Hay en la empresa un coordinador con la responsabilidad específica de la eficacia de las actuaciones medio ambientales?				5
6	¿Cree usted que está claramente definidas las responsabilidades medioambientales de dicho coordinador?				5
7	¿Hay en la empresa un grupo de asesores ambientales?				5
8	¿Cree usted que está claramente definidas las responsabilidades medioambientales de dichos asesores?				5
9	¿Forman parte las responsabilidades medioambientales del sistema de valoración del personal de su departamento?			5	
10	¿Recibe el personal de su departamento formación con el fin de mejorar su concientización medio ambiental?				5
11	¿Se realiza por parte de la empresa un control de las actuaciones medioambientales?	3			2
12	¿Ha establecido la empresa metas oficiales en materia medio ambiental con fecha de ejecución?				5
13	¿Se informa regularmente a todo el personal acerca del progreso conseguido en las actuaciones medioambientales del departamento y de la empresa?			5	
	Total	12	0	10	43

Fuente: Modelo tomado de la Tesis No. 3083, de Yagual Briones Egnor Lenyn (2003 – 2004).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

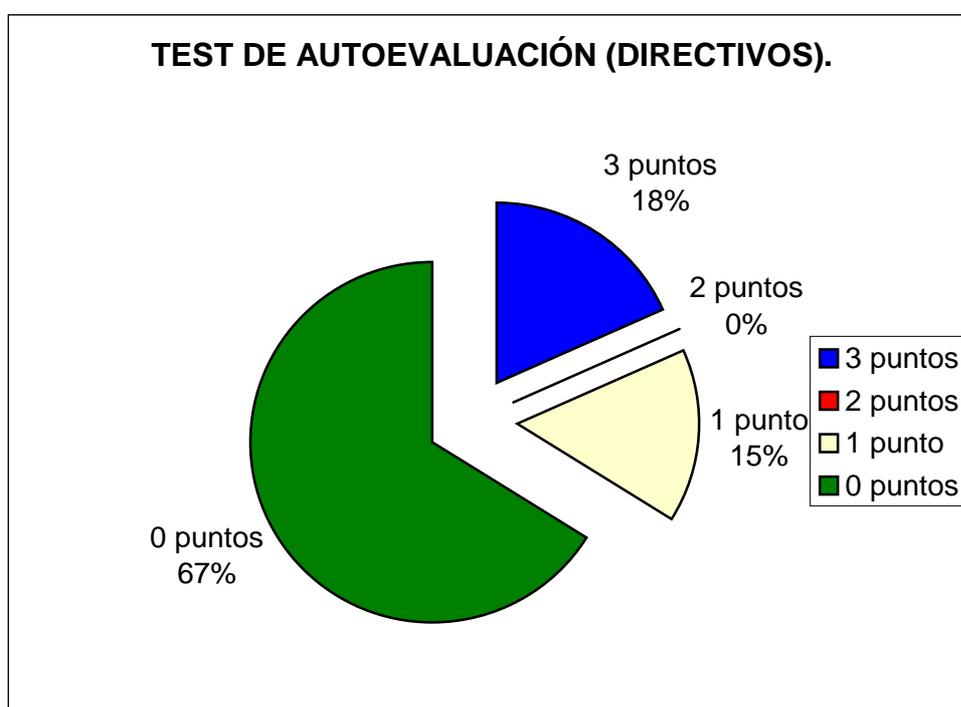
Nota: Utilice similar sistema de calificación que el aplicado para el test de autoevaluación de los trabajadores del área operativa.

Se puede apreciar en el cuadro que de los 5 directivos encuestados, en un 67% (más de la mitad) señalan que la empresa incumple totalmente

con las normativas del Sistema de Gestión Ambiental, porque no tiene políticas, metas ni objetivos medioambientales, así como tampoco capacita al personal en esta área. En contraparte, el 18% de los encuestados, manifiestan que la empresa si cumple en materia de Gestión Ambiental, es decir, que existe una similitud con los resultados que se obtuvieron en el test de autoevaluación para los trabajadores del área operativa.

Para mayor comprensión obsérvese el siguiente gráfico:

GRÁFICO No. 2



Fuente: Test de autoevaluación (Directivos).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

En el gráfico puede corroborarse que el 67% de los directivos encuestados han otorgado una calificación de 0 puntos, en lo referente al cumplimiento de los postulados de Gestión Ambiental en la empresa. Cabe destacar que se ha obtenido una calificación global para determinar la situación actual de la empresa, de acuerdo al análisis de sus propios directivos. Para el efecto se ha efectuado similar cálculo que el llevado a cabo para los trabajadores del área operativa, de la siguiente manera:

CUADRO No. 6

CALIFICACIÓN OTORGADO POR TRABAJADORES OPERATIVOS.

Puntaje asignado	No. de trabajadores encuestados que calificaron a la empresa	Producto
3 puntos	12	3 puntos X 12 personas = 36
2 puntos	0	2 puntos X 0 personas = 0
1 punto	10	1 puntos X 10 personas = 10
0 puntos	43	0 puntos X 43 personas = 0
Puntaje total		36 + 0 + 10 + 0 = 46

Fuente: Calificación del test de auto evaluación operativo.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Grasas Unicol S.A. debió ser calificada con 3 puntos por cada ítem, es decir, 39 puntos por cada persona encuestada, para indicar cumplimiento. Debido a que se realizó el test a 5 directivos, entonces se tiene:

- Puntaje máximo de cumplimiento = No. de directivos X 39 puntos
- Puntaje máximo de cumplimiento = 5 directivos X 39 puntos
- Puntaje máximo de cumplimiento = 195 puntos

La máxima calificación que debe obtener la empresa, para indicar cumplimiento, es de 195 puntos. Si tan solo se contabilizaron 46 puntos, esto quiere decir, que el porcentaje de cumplimiento del Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A., de acuerdo a sus directivos, es el siguiente:

- Calificación otorgada = 46 / 195 puntos
- **% de calificación otorgada = 23,59%**

El cumplimiento de la organización, en aspectos correspondiente a políticas, objetivos y todo lo concerniente a la Gestión Ambiental, es del 23,59%, lo que significa que Grasas Unicol S.A. no cumple a cabalidad con la legislación para la protección y preservación del medio ambiente.

CUADRO No. 7

TEST DE AUTOEVALUACIÓN (ATMÓSFERA, RUIDOS Y OLORES).

Ítem	Preguntas	Sist. Calificación	Puntuación
1	¿Existe una lista de emisiones a la atmósfera?	Si 3 No 0	
2	¿Hay un responsable que informe de los registros de dichas emisiones atmosféricas?	Semanalmente 3 Mensualmente 2 Anualmente 1 Nunca 0	
3	¿Hay un responsable que informe de los registros de las emisiones de ruido?	Semanalmente 3 Mensualmente 2 Anualmente 1 Nunca 0	
4	¿Se mantiene sistemáticamente la máquina apropiada para que cumpla las especificaciones del fabricante sobre ruido y atmósfera?	Plan oficial 3 Plan informal 2 Nada 0	
5	¿Cumple la empresa con todas las normativas estándares pertinentes de emisión atmosférica?	Si 3 No 0	
6	¿Cumple la empresa con alguna de las normativas estándares sobre ruido?	Si 3 No 0	
7	¿Se dispone de una estrategia para eliminar o reducir el escape al medio ambiente de compuestos orgánicos volátiles, compuestos químicos que destruyen la capa de ozono?	3 áreas 3 2 áreas 2 1 área 1 Nada 0	
8	¿Están alejadas de posibles fuentes de reclamaciones, las operaciones que generan altos niveles de ruido y malos olores?	Si 3 No 0	
9	¿Ha habido alguna reclamación por ruidos, olores, por parte de los habitantes de la comunidad circundante?	Si 3 No 0	
		Puntuación total	

Fuente: Modelo tomado de la Tesis No. 3083, de Yagual Briones Egener Lenyn (2003 – 2004).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Nota: Utilice similar sistema de calificación que el aplicado para el test de autoevaluación de los trabajadores del área operativa y del área directiva.

CUADRO No. 8

RESUMEN DEL TEST DE AUTOEVALUACIÓN (ATMÓSFERA, RUIDOS Y OLORES).

Ítem	Descripción	Calificación			
		3	2	1	0
1	¿Existe una lista de emisiones a la atmósfera?				5
2	¿Hay un responsable que informe de los registros de dichas emisiones atmosféricas?				5
3	¿Hay un responsable que informe de los registros de las emisiones de ruido?				5
4	¿Se mantiene sistemáticamente la máquina apropiada para que cumpla las especificaciones del fabricante sobre ruido y atmósfera?		5		
5	¿Cumple la empresa con todas las normativas estándares pertinentes de emisión atmosférica?				5
6	¿Cumple la empresa con alguna de las normativas estándares sobre ruido?	4			1
7	¿Se dispone de una estrategia para eliminar o reducir el escape al medio ambiente de compuestos orgánicos volátiles, compuestos químicos que destruyen la capa de ozono?		3	2	
8	¿Están alejadas de posibles fuentes de reclamaciones, las operaciones que generan altos niveles de ruido y malos olores?	3			2
9	¿Ha habido alguna reclamación por ruidos, olores, por parte de los habitantes de la comunidad circundante?	4			1
	Total	11	8	2	24

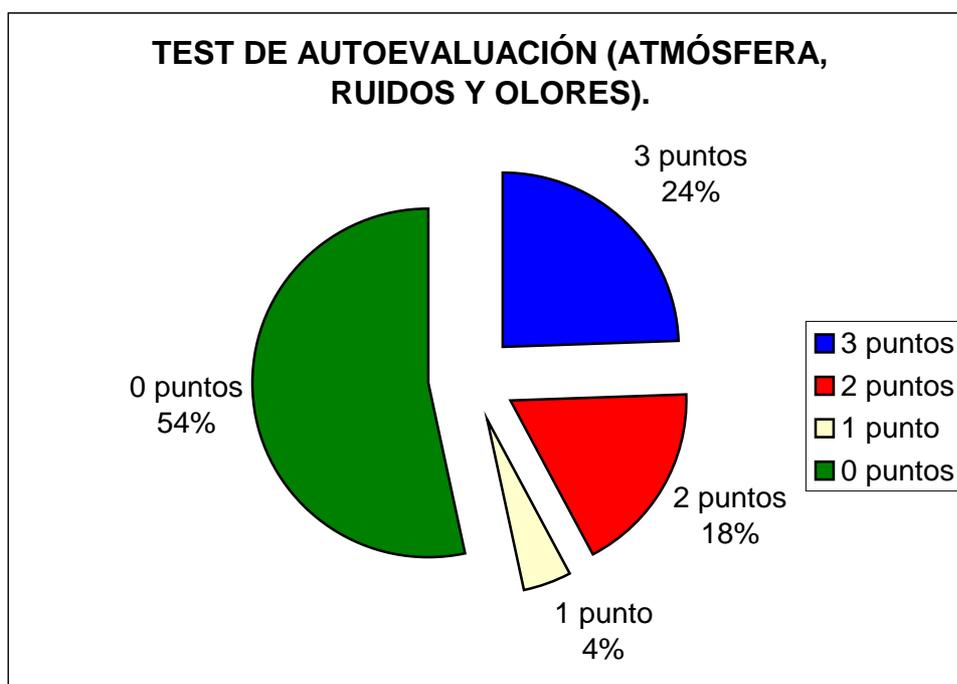
Fuente: Modelo tomado de la Tesis No. 3083, de Yagual Briones Egnor Lenyn (2003 – 2004).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Se podrá apreciar en el gráfico que de los 5 trabajadores encuestados, en un 54% (más de la mitad) señalan que la empresa incumple totalmente con las normativas del Sistema de Gestión Ambiental, en lo referente al escaso control de los parámetros de ruidos, contaminantes atmosféricos, desechos sólidos, líquidos, aguas residuales, etc., que son generados durante el proceso productivo. En contraparte, el 24% de los encuestados, manifiestan que la empresa si cumple en materia de Gestión Ambiental, es decir, que existe una similitud con los resultados

que se obtuvieron en el test de autoevaluación para los trabajadores del área operativa y el test evaluativo de los directivos, en materia de política ambiental.

GRÁFICO No. 3



Fuente: Test de autoevaluación (atmósfera, ruido y olores).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 9

CALIFICACIÓN OTORGADA POR TRABAJADORES.

Puntaje asignado	No. de trabajadores encuestados que calificaron a la empresa	Producto
3 puntos	11	3 puntos X 11 personas = 33
2 puntos	8	2 puntos X 8 personas = 16
1 punto	2	1 puntos X 2 personas = 2
0 puntos	24	0 puntos X 24 personas = 0
	Puntaje total	33 + 16 + 2 + 0 = 51

Fuente: Calificación del test de auto evaluación ambiental.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

La máxima calificación que debió otorgarse a la empresa debió ser de 3 puntos por cada ítem, es decir, 27 puntos por cada trabajador encuestado, para indicar cumplimiento al 100%.

Como se entrevistó a 5 trabajadores, entonces se tiene el siguiente cálculo:

- Puntaje máximo de cumplimiento = 5 directivos X 27 puntos
- Puntaje máximo de cumplimiento = 135 puntos

De similar forma, que los cálculos utilizados para la determinación del % de cumplimiento de la empresa, a criterio de operadores y directivos de la empresa, se determina el nivel de cumplimiento en lo relacionado a los aspectos ambientales de atmósfera, ruidos y olores:

- Calificación otorgada = 51 / 135 puntos
- **% de calificación otorgada = 37,78%**

En conclusión, todos los test evaluativos demuestran incumplimiento, indicando que el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa está en un nivel menor del 50% porque no se mantiene bajo control los parámetros de los elementos contaminantes, no están definida las responsabilidades, ni tampoco se efectúa capacitación sobre esta temática.

Además, para confirmar los resultados que se han obtenido a través de los cuestionarios proporcionados a los trabajadores de las áreas operativas y administrada que laboran en el Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A., se ha empleado otras metodologías de importancia en el ámbito de Seguridad e Higiene Ocupacional e Impacto Ambiental, que son parte de los Sistemas Integrados de Gestión.

Otro cuestionario que se ha utilizado es aquel que sirve para evaluar los hábitos de manufactura, el cual se indica en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 10

GUÍA PARA EVALUAR BUENOS HÁBITOS DE MANUFACTURA.

Áreas	Apariencia exterior de la planta		Si	No
1	1	Fachada exterior pintada y limpia	1	
	2	Ventanales limpios		1
	3	Jardines bien mantenidos		1
	4	Ausencia de materiales extraños	1	
	5	Cerramiento en buen estado	1	
	6	Terreno en buen estado (nivelado)		1
	7	Iluminación exterior adecuada	1	
	8	Estacionamiento ordenado y delimitado		1
	Total área		4	4
2	Oficinas generales		Si	No
	1	Pisos limpios y secos	1	
	2	Paredes y techos pintados y limpios	1	
	3	Ventanales limpios	1	
	4	Iluminación adecuada y completa	1	
	5	Papelería en orden		1
	Total área		4	1
3	Planta de Producción		Si	No
	1	Pisos limpios y en buen estado		1
	2	Paredes y techos pintados y limpios	1	
	3	Protección contra la entrada de insectos		1
	4	Ausencia de goteos de tuberías	1	
	5	Botes para recolección de vidrio, pintados y limpios		1
	6	Ausencia de objetos personales	1	
	7	Drenajes sin obstrucción y libre de olores	1	
	8	Manejo del código de colores en todas las tuberías		1
	9	Iluminación asegurada y adecuada	1	
	10	Ventilación apropiada (inducción positiva)	1	
	11	Tuberías, conexiones y válvulas en buen estado y limpias		1
	12	Equipos proporcionadores limpios y operando bien		1
	13	Maquinarias numeradas y limpias	1	
	14	Montacargas limpias	1	
	15	Colocados los resguardos de los motores	1	
	16	Personal correctamente uniformado y limpio		1
	17	Personal en su puesto de trabajo	1	
	18	Artículos de limpieza necesarios y en el lugar adecuado		1
	19	Lavamanos con secador de manos y jabón	1	
20	Equipos con perfil técnico señalizados	1		
	Total área		12	8

Fuente: Folleto de Gestión Ambiental del Seminario de Sistemas Integrados.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 10

GUÍA PARA EVALUAR BUENOS HÁBITOS DE MANUFACTURA.

4	Almacenamiento de Bunker		Si	No
	1	Pisos, paredes y techos limpios	1	
2	Lavamanos con secador de manos y jabón	1		
3	Ausencia de goteo en tanques	1		
4	Operación correcta	1		
5	Limpieza de mangueras y tanques		1	
6	Ausencia de olores objetables		1	
7	Iluminación adecuada	1		
8	Funcionamiento correcto de los conductores	1		
9	Resguardo de bombas en buen estado	1		
10	Ausencia derrame de aceite y grasa		1	
11	Drenajes libres de obstrucción	1		
12	Ventanales limpios	1		
13	Extintores	1		
14	Ausencia de herramientas de trabajo en el piso	1		
15	Ausencia de objetos personales	1		
16	Personal correctamente uniformado y limpio		1	
17	Ausencia de insectos y roedores	1		
18	Artículos de limpieza necesarios y en orden		1	
19	Utilizan material de saneamiento autorizado y en orden		1	
	Total área	13	6	
5	Bodegas de Materias Primas		Si	No
1	Pisos y paredes limpios y secos		1	
2	Paredes y techos pintados apropiadamente	1		
3	Área delimitada para cada ingrediente		1	
4	Ingredientes debidamente estibados	1		
5	Ausencia de materiales incompatibles y /o extraños	1		
6	Es bueno el estado de los pallets de almacenamiento	1		
7	Báscula de almacenamiento en buen estado y limpia	1		
8	Existen depósitos de basura en lugares estratégicos		1	
9	El almacenamiento de los químicos está en un área separada	1		
10	Existe área de almacenamiento para insecticidas identificable		1	
11	Es adecuado el programa de stock de repuestos		1	
	Total área	6	5	

Fuente: Folleto de Gestión Ambiental del Seminario de Sistemas Integrados.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 10

GUÍA PARA EVALUAR BUENOS HÁBITOS DE MANUFACTURA.

6	Área de Calderos		Si	No
	1	Pisos, paredes, limpios y secos	1	
	2	Paredes y techos bien pintados	1	
	3	Equipos y tuberías pintadas de acuerdo al código de colores		1
	4	Equipos y tuberías limpias	1	
	5	Botes de basura limpios y colocados estratégicamente		1
	7	Existe ausencia de herramientas y materiales incompatibles	1	
	8	Existe un área claramente delimitada para los equipos		1
	9	Existen trampas de hollín operando en buen estado		1
	10	La emisión de humo es color característico al equipo normal		1
	11	Las válvulas y tuberías con manejo de vapor están sin fugas		1
	12	La presión de la caldera es la adecuada		1
		Total área	4	7
7	Área de Equipos Auxiliares		Si	No
	1	Pisos y paredes limpios	1	
	2	Las cajas y tarimas se encuentran en orden		1
	3	Es adecuada la iluminación	1	
	4	Equipos y tuberías limpios y pintados		1
	5	Drenajes libres de obstrucción y olores objetables	1	
	6	Depósitos de basura pintados y en buen estado		1
	7	Condiciones de la tarimas en buen estado	1	
	8	Ausencia de objetos personales	1	
	9	Ausencia de fugas de agua		1
	Total área	5	4	
8	Bodega de Productos Terminados		Si	No
	1	Pisos limpios y Secos		1
	2	Paredes y techos pintados adecuadamente	1	
	3	Cajas paletizadas manteniendo orden lógico		1
	4	Montacargas pintados, limpios y en buen estado	1	
	5	Ausencia de objetos personales	1	
	6	Botes para recolección de vidrios pintados y limpios		1
	7	Áreas de almacenamiento y pasillos bien delimitados		1
	8	Orden de los camiones en la zona de carga		1
	9	Producto almacenado en área cubierta	1	
	Total área	4	5	

Fuente: Folleto de Gestión Ambiental del Seminario de Sistemas Integrados.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 10

GUÍA PARA EVALUAR BUENOS HÁBITOS DE MANUFACTURA.

9	Área del Comedor		Si	No
	1	Limpios y pintado	1	
	2	Parrillas limpias	1	
	3	Ventanas limpias	1	
	4	Ausencia de olores objetables		1
	5	Ausencia de insectos	1	
	6	Producto disponible y suficiente para el personal	1	
	7	Mesas y sillas en buenas condiciones de uso		1
	8	Área de lavado de platos pintada y adecuada	1	
	Total área	4	5	
10	Sanitarios		Si	No
	1	Equipos sanitarios en buen estado para su uso	1	
	2	Jabón, papel, agua disponible en lavabos y sanitarios		1
	3	Recipientes de basuras en lugares estratégicos		1
	4	Agua suficiente para las regaderas	1	
	5	Ausencia de fugas de agua.	1	
	6	Condición de los casilleros y guarda ropas en buen estado		1
	7	Ventilación con extracción adecuada		1
	8	Anuncios aludiendo el lavado de manos y mantener el orden	1	
	Total área	4	4	
11	Talleres		Si	No
	1	Pisos limpios y secos		1
	2	Iluminación adecuada	1	
	3	Ausencia de objetos personales	1	
	4	Ventilación apropiada	1	
	5	Herramientas en buen estado		1
	6	Materiales y herramientas ordenados		1
	7	Personal uniformado y limpio		1
	8	Recipientes de basura en lugares estratégicos		1
	Total área	3	5	

Fuente: Folleto de Gestión Ambiental del Seminario de Sistemas Integrados.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Nota: Es necesario que dentro de la evaluación ingrese el área responsable por la Calidad:

CUADRO No. 10

GUÍA PARA EVALUAR BUENOS HÁBITOS DE MANUFACTURA.

12	Laboratorio de Calidad		Si	No
	1	Tiene autoridad el departamento de Calidad de la planta	1	
	2	Tiene estructura adecuada el departamento de calidad	1	
	3	El personal de calidad está capacitado para sus funciones	1	
	4	Se cuenta con equipos, reactivos y técnicas para los análisis	1	
	5	Las áreas de trabajo están separadas de microbiología	1	
	6	Los reactivos químicos se encuentran ordenados y vigentes de acuerdo a su caducidad y se controlan las existencias	1	
	7	Se cumple con la frecuencia de pruebas y se mantiene orden	1	
	8	Se realiza un seguimiento a las desviaciones de calidad		1
	Total área	7	1	
13	Servicios generales		Si	No
	1	Los camiones están pintados adecuadamente y limpios	1	
	2	Los patios en general están limpios y ordenados		1
	3	Existe un programa de control de insectos y roedores		1
	4	El área de descarga de aguas residuales se encuentra limpia		1
	5	Se ha implementado una campaña de Seguridad e Higiene	1	
	6	Existe un programa de concientización dirigido al personal		1
	Total área	2	4	

Fuente: Folleto de Gestión Ambiental del Seminario de Sistemas Integrados.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Cada área ha sido codificada con un número del 1 al 13, los ítem a los que se ha otorgado un **si** (cumplimiento) son las áreas **buenas**, mientras que a las cual se les ha otorgado un **no** (incumplimiento) son las áreas malas. El siguiente paso es obtener la razón de áreas malas (porcentaje de incumplimiento), o la razón de áreas buenas (porcentaje de cumplimiento) dividiendo cada ítem del área (calificación de si y no) para el total obtenido por área y se determina un porcentaje global que es la frecuencia relativa, parámetro con el cual se construye el diagrama de Pareto, para cuantificar el test de buenos hábitos de manufactura. Las áreas afectadas se refieren a las que obtuvieron como calificación un **no**, y las áreas de excelencia son las que obtuvieron un **si** como calificación.

CUADRO No. 11

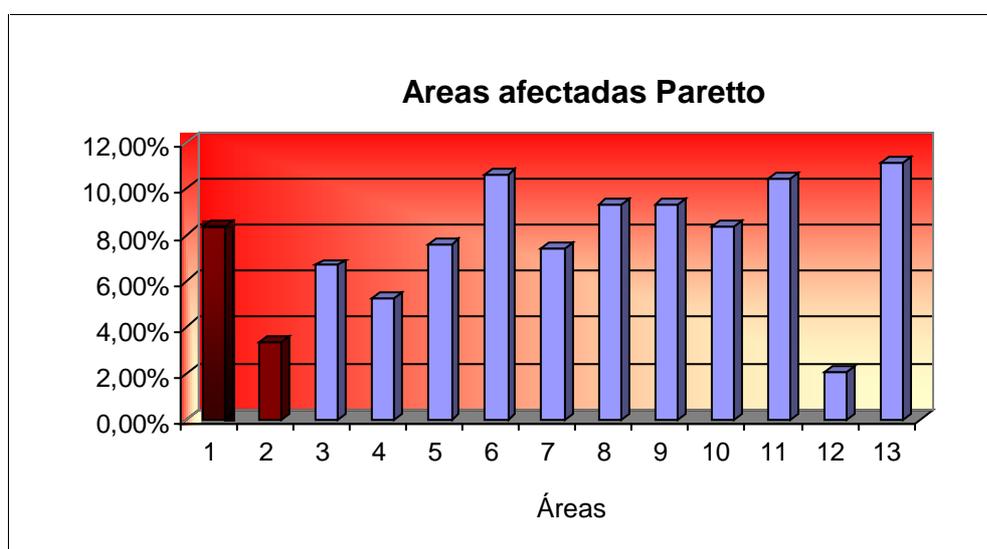
DATOS ORDENADOS POR ANÁLISIS DE LA PARTE MALA Y LA PARTE BUENA DE LAS DIFERENTES ÁREAS.

Cód. Área	Bueno	Malo	Total	Razón malo	Frecuencia relativa	Cód. Área	Bueno	Malo	Total	Razón bueno	Frecuencia relativa
1	4	4	8	0,50	8,36%	1	4	4	8	0,50	7,12%
2	4	1	5	0,20	3,35%	2	4	1	5	0,80	11,39%
3	12	8	20	0,40	6,69%	3	12	8	20	0,60	8,55%
4	13	6	19	0,32	5,28%	4	13	6	19	0,68	9,75%
5	6	5	11	0,45	7,60%	5	6	5	11	0,55	7,77%
6	4	7	11	0,64	10,64%	6	4	7	11	0,36	5,18%
7	5	4	9	0,44	7,43%	7	5	4	9	0,56	7,91%
8	4	5	9	0,56	9,29%	8	4	5	9	0,44	6,33%
9	4	5	9	0,56	9,29%	9	4	5	9	0,44	6,33%
10	4	4	8	0,50	8,36%	10	4	4	8	0,50	7,12%
11	3	5	8	0,63	10,45%	11	3	5	8	0,38	5,34%
12	7	1	8	0,13	2,09%	12	7	1	8	0,88	12,46%
13	2	4	6	0,67	11,15%	13	2	4	6	0,33	4,75%
Tot	72	59	131	5,98	100,00%	Tot	72	59	131	7,02	100,00%

Fuente: Guía para evaluar buenos hábitos de manufactura.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

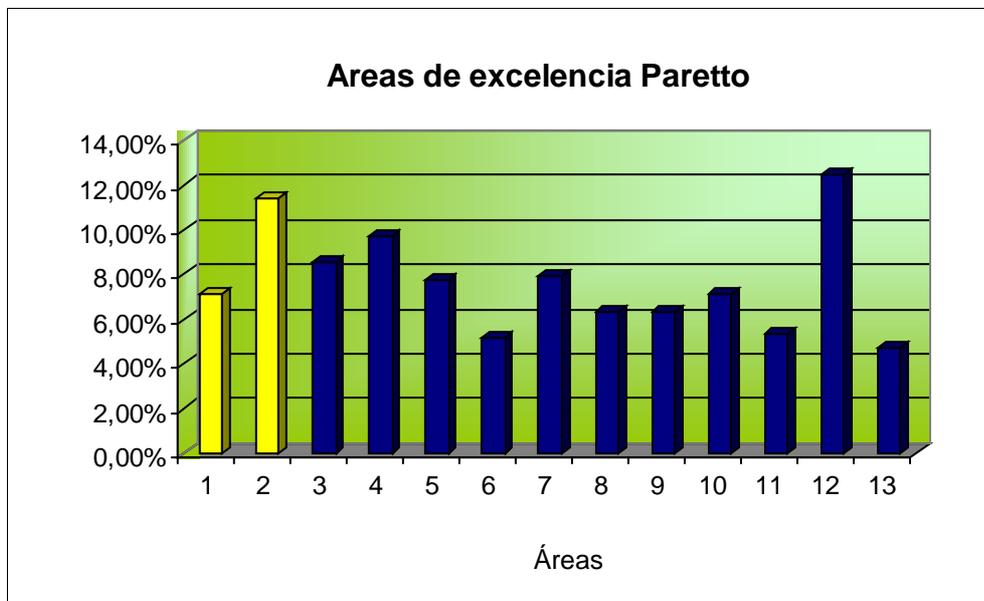
GRÁFICO No. 4



Fuente: Guía para evaluar buenos hábitos de manufactura.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

GRÁFICO No. 5



Fuente: Guía para evaluar buenos hábitos de manufactura.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Interpretación de los diagramas de Pareto de áreas afectadas y de áreas de excelencia. – Las áreas codificadas con los números 6 (Calderos), 11 (Talleres) y 13 (Servicios generales) presentan problemas serios en los conceptos y principios corporativos (de acuerdo al diagrama de Pareto de áreas afectadas). Se sugiere charlas de motivación y capacitación en materia medioambiental. También es necesario un control documentado como parte de la solución a los problemas detectados.

Las áreas codificadas con los números 12 (Laboratorio de Calidad) y 2 (Oficinas generales) presentan excelencia en el análisis (de acuerdo al diagrama de Pareto de áreas de excelencia), debido al orden y limpieza observada en dichas áreas, además de la coordinación del personal, por lo tanto deben instruir a las otras áreas.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS CORPORATIVO

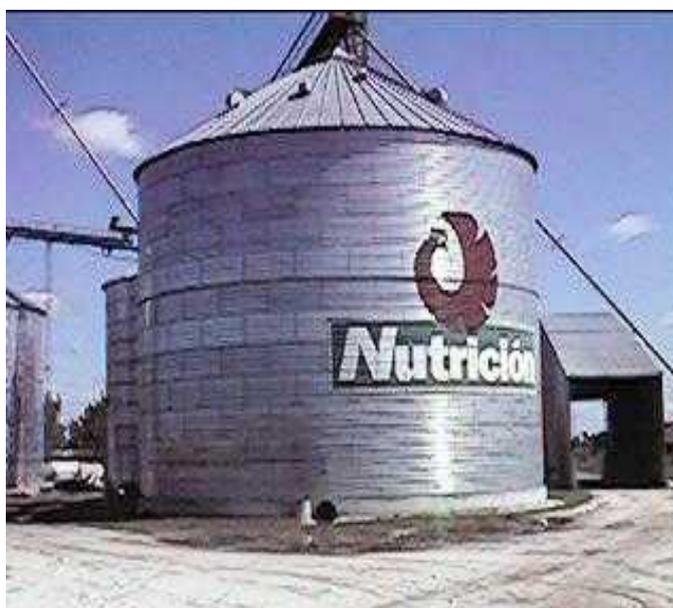
2.1 La empresa

El Grupo Piana lideró inicialmente a la empresa Grasas Unicol, pero al declararse en quiebra, en Septiembre de 1997, el Banco de Guayaquil, tomó posesión con la razón social de Fideicomiso Grasas Unicol S.A.

Grasas Unicol mantiene operativas dos plantas industriales: la planta de extracción de aceites vegetales y pasta de soya. Y la planta de producción de balanceados (Nutril).

GRÁFICO No. 6

PLANTA DE FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.



Fuente: www.balaceado.com.

Adicionalmente la piladora de arroz es operada por terceros (Sabansa) bajo un contrato de arrendamiento, y en la cual se produce arroz pilado normal y parboiled.

La planta industrial cuenta con 17 bodegas para el almacenamiento de materia prima y de productos terminados.

2.1.1 Actividad del negocio

De acuerdo a la clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) esta empresa se encuentra clasificada dentro de las industrias manufactureras en la división 15 de elaboración de productos alimenticios y bebidas, siendo su producto principal el alimento balanceado, el cual tiene un amplio surtido, dirigido hacia diversas especies de animales.

El Fideicomiso Grasas Unicol S.A. se dedica a la fabricación de los siguientes productos:

- Alimento balanceados para aves, cerdos, ganado, peces, camarones, etc., marca Nutril.
- Extracción, fabricación y venta de aceites comestibles, de manteca y de mantequilla.
- Extracción y venta de pasta de soya.
- Extracción, fabricación y venta de jabones.
- Importación y venta de maíz.

Como se describió en el justificativo de esta tesis de grado, la delimitación de este trabajo, abarca la producción de alimentos balanceados.

Los tipos de alimentos balanceados que fabrica la empresa, son los siguientes:

CUADRO No. 12

PRODUCTOS BALANCEADOS.

Producto	Producto
Broiler inicial, pelet 80 lb.	Cerdo gestación pelet 40 Kg.
Broiler inicial, pelet 10 Kg.	Cerdo gestación polvo 40 Kg.
Broiler inicial, pelet 20 Kg.	Cerdo crecedor pelet 20 Kg.
Broiler inicial, pelet 40 Kg.	Cerdo engorde polvo 20 Kg.
Broiler final, pelet 40 Kg.	Cerdo pre – inicial pelet 40 Kg.
Broiler final, pelet 20 Kg.	Cerdo pre – inicial pelet 80 lb.
Broiler final, pelet 10 Kg.	Cerdo inicial 16% pelet 40 Kg.
Broiler final, pelet 80 lb.	Cerdo inicial 16% pelet 20 Kg.
Broiler mercado, pelet 40 Kg.	Cerdo inicial 16% pelet 80 lb.
Broiler mercado, pelet 40 Kg.	Codorniz inicial pelet 40 Kg.
Desarrollo pollas pelet 40 Kg.	Codorniz inicial desm. 40 Kg.
Broiler inicial, polvo 80 lb.	Ganado especial pelet 40 Kg.
Broiler inicial, polvo 20 Kg.	Ternero 14% pelet 40 Kg.
Broiler inicial, polvo 40 Kg.	Ternero 18% pelet 40 Kg.
Broiler final, polvo 40 Kg.	Leche 14% pelet 40 Kg.
Broiler final, polvo 20 Kg.	Leche 16% pelet 40 Kg.
Broiler final, polvo 10 Kg.	Leche 14% polvo 40 Kg.
Cerdo crecedor pelet 40 Kg.	Leche 16% polvo 40 Kg.
Cerdo engorde pelet 40 Kg.	Avestruz pelet 40 Kg.
Cerdo crecedor polvo 40 Kg.	Conejo pelet 40 Kg.
Cerdo engorde polvo 40 Kg.	Cuyes pelet 40 Kg.
Cerdo crecedor polvo 80 lb.	Caracol polvo 40 Kg.
Cerdo engorde polvo 80 lb.	Cerda lactancia polvo 40 Kg.
Cerda lactancia pelet 40 Kg.	

Fuente: Departamento de Producción de Balanceados.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Cabe destacar, que estos productos se comercializan a través de canales de distribución en la Costa y en la Sierra, muchos de ellos tienen su propia infraestructura y logística para transportar estos productos.

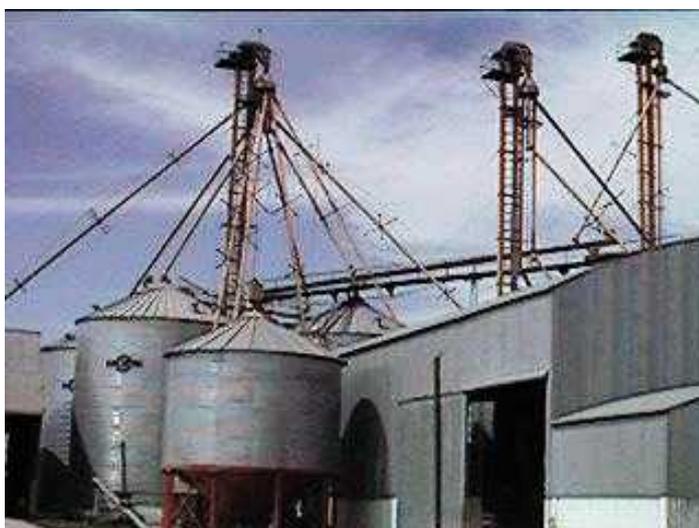
Las principales áreas de la línea de balanceados de la empresa son las siguientes (ver **anexo No. 1**: Distribución de planta):

- Área de almacenamiento de materia prima.
- Área de dosificación o pesaje de aditivos.
- Área de alimentación de tolvas.
- Área de procesos productivos de alimentos peletizados y extrusados.
- Área de ensacado y cosido.

- Área de almacenamiento de producto terminado.

GRÁFICO No. 7

ÁREA DE TOLVAS FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.



Fuente: www.balancedo.com.

El proceso productivo de alimentos balanceados es el siguiente:

- Recepción de materia prima (maíz, polvillo de arroz, arrocillo, pasta de soya, y en menores cantidades, de melaza, aceite de pescado, aceite de palma, etc.).
- Formulación de ingredientes, responsabilidad que recae sobre el Nutricionista y que es emitida de acuerdo a los requisitos del producto, a la petición del cliente y a la disponibilidad de ingredientes e insumos.
- Dosificación, es el paso siguiente a la formulación, se debe pesar cada uno de los ingredientes de acuerdo a la fórmula emitida, previo a la elaboración del producto que deben estar como lo han dispuesto los requisitos del cliente.
- Molienda, mediante la cual el maíz es transportado desde los silos de almacenamiento a través de un tornillo sinfín, pasando por un elevador de cangilones, siendo depositado en la tolva correspondiente, cayendo

en el molino, que lo tritura, y por medio de otro elevador es transportado hacia la tolva No. 3.

- Pesado, del batch o parada, que va a caer en una tolva, que conduce el alimento semiprocesado hacia una báscula electrónica, que debe indicar un peso de 2.000 Kg.
- Mezclado, que se realiza cuando todos los componentes del batch son depositados en la mezcladora, que tiene una capacidad de producción de 50 sacos de 40 Kg.
- Limpieza, que no es otra cosa que separar las impurezas, como por ejemplo, piolas, piedras, etc., del alimento mezclado, operación que la realiza un limpiador Wirly.
- Peletizado, realizado en la máquina pelletizadora, previo al cambio de la matriz con la medida correspondiente del producto que va a ser producido, graduando la temperatura, presión y velocidad durante el procesamiento de los ingredientes mezclados. En la pelletizadora se cocina y se da forma al alimento, que pasa directamente del limpiador a las tolvas de producto terminado.
- Enfriamiento, porque el alimento pelletizado debe ser enfriado, mediante un separador que riega el producto a lo ancho del mismo, completando el enfriamiento mediante un ventilador.
- Desmoronado, solo en el caso de que el producto lo requiera, se lo hace pasar por los rodillos graduables del desmoronador, acorde a las especificaciones del producto pelletizado.
- Zarandeo, que consiste en la separación de las impurezas, mediante una zaranda mecánica vibratoria, para que el alimento sea de óptima calidad. De igual manera, la criba debe utilizarse acorde a las especificaciones del alimento pelletizado.
- Ensacado, el alimento pelletizado que ha sido zarandeado, es transportado hacia las tolvas que cuentan con una báscula que funcionan bajo un sistema hidráulico y un dispositivo electrónico para el llenado de sacos. Los sacos que contienen en su interior el alimento pelletizado, son trasladados mediante una banda transportadora, hacia

la cosedora que además sella los sacos con la etiqueta correspondiente al producto que se haya procesado.

- Embalaje, el estibado del producto se lo realiza en rumos de 5 sacos, hasta formar pallets de 25 sacos.
- Almacenamiento, los pallets son transportados mediante montacargas hacia la bodega de productos terminados, que son almacenados en pilos de tres pallets de altura, que esperan por su comercialización cuando sean requeridos.

GRÁFICO No. 8

PROCESO PRODUCTIVO EN FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.



Fuente: www.balaceado.com.

Los diagramas de procesos correspondiente a la fabricación de alimento balanceado, se presentan en el **anexo No. 2** (análisis del proceso) y **anexo No. 3** (diagrama de procesos).

2.1.2 Ubicación

El Fideicomiso Grasas Unicol S.A. está ubicado en el Km. 6 ½ de la vía a Daule en el sector conocido como Mapasingue, donde se encuentran localizadas muchas empresas.

En el **anexo No. 4** se puede observar la ubicación de la empresa, en el mismo esquema, constan los límites, las compañías cercanas a la organización, de algunas de ellas se vale en diversos campos industriales, así como se puede confirmar la fortaleza que tiene en este aspecto el Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A., al ofrecer facilidades, tanto a clientes como a proveedores.

Esta ubicación le permite estar contacto tanto con proveedores, impedidos de pasar por las zonas pobladas de la urbe, así como para la transportación de los productos hacia los centros de distribución respectivos.

2.1.3 Participación de la empresa en la industria

El Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A. ha presentado los siguientes volúmenes de ventas durante los tres últimos años, según información del Departamento de Ventas.

CUADRO No. 13

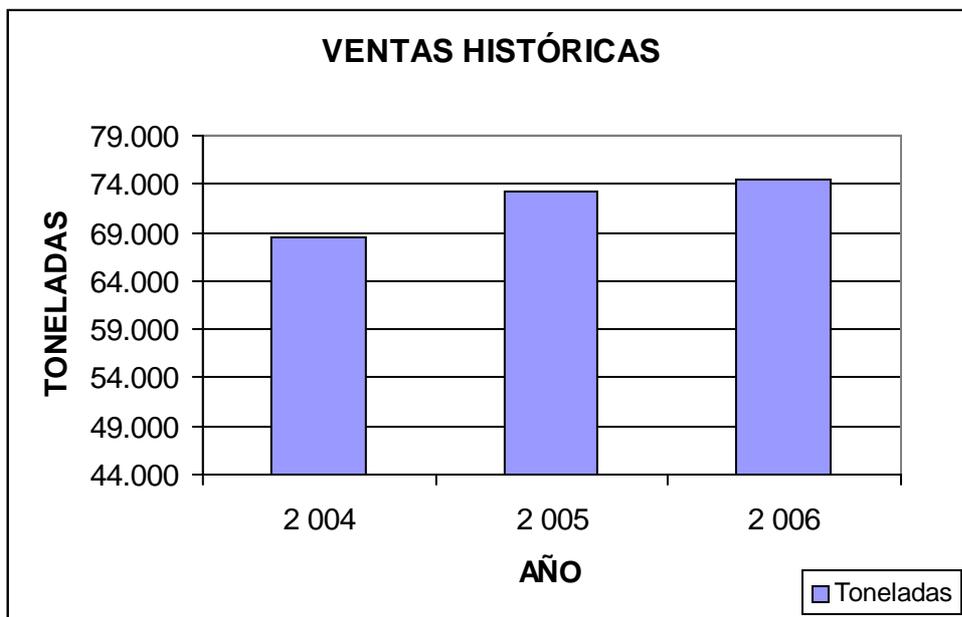
VOLUMEN DE VENTAS ANUALES.

Año	Toneladas
2004	68.588
2005	73.141
2006	74.473

Fuente: Departamento de Ventas.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

GRÁFICO No. 9



Fuente: Cuadro de volumen de ventas anuales.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

La empresa ha incrementado sus ventas en porcentajes mínimos pero significativos, que le han permitido calificar de manera positiva la implementación del sistema de la calidad instaurado.

La participación de la empresa en el mercado es la siguiente:

CUADRO No. 14

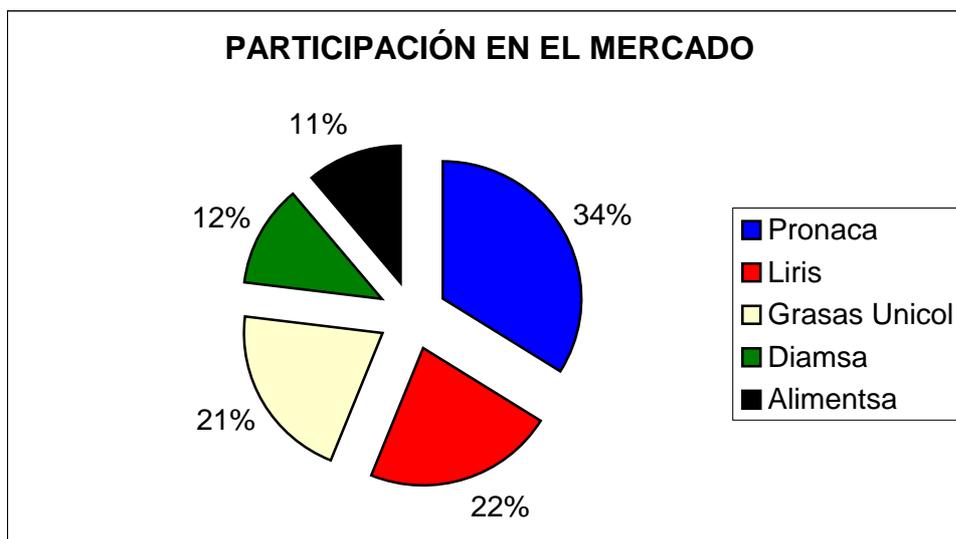
PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO.

Empresa	Participación
Pronaca	34%
Liris	22%
Grasas Unicol S.A.	21%
Diamsa	12%
Alimentsa	11%
Total	100%

Fuente: Cámara de Industrias: Boletín No. 12.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

GRÁFICO No. 10



Fuente: Cámara de Industrias: Boletín No. 12.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Grasas Unicol está ocupando el tercer puesto en el mercado, por detrás de PRONACA que es el líder, y muy cerca de Liris una de las empresas reconocidas en el medio nacional.

2.2 Estrategia corporativa

El Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A., desde el año 2006 se encuentra implementando la norma ISO 9001:2000, en su planta de producción de balanceados, con el fin de garantizar la máxima satisfacción del cliente por el producto que consumen su ganado, cerdos, especies avícolas y/o acuícolas. Dentro de la norma ISO 9001:2000, existen aspectos importantes relacionados con el Sistema de Gestión Ambiental, sin embargo, el avance en este ámbito es muy escaso.

2.2.1 Estructura organizacional

El Fideicomiso Grasas Unicol S.A. tiene 318 trabajadores, distribuidos de la siguiente manera:

CUADRO No. 15

RECURSO HUMANO.

Área	No. de trabajadores
Gratco	125
Gracolsa	28
Nutril	87
Contratista Campoverde	19
Cuadrilleros	11
Silos	10
Producto terminado	8
Materia prima	3
Servicios prestados	12
Compolan	15
Total	318

Fuente: Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

La estructura organizacional de esta corporación es de tipo lineal o piramidal. Para una mejor apreciación se la ha detallado con varios organigramas en los **anexos No. 5, No. 6, No. 7, No. 8 y No. 9**.

El Staff de Gerencia es el principal bloque dentro de la estructura orgánica de la empresa, luego vienen las divisiones de Balanceados, Desgerminación de maíz, aceites y grasas.

En lo relacionado a Gestión Ambiental, no existe un Departamento responsable por esta actividad, actuando en este sentido, un Comité, cuyos miembros pertenecen a la División de Balanceados, así como de Aceites y Grasas.

Los miembros de este Comité deben tomar las medidas correspondientes para controlar todos los aspectos que perjudiquen el medio ambiente laboral y local, para lo cual tiene la responsabilidad de obtener los permisos correspondientes y mantener los registros en esta área.

De acuerdo a las versiones de un Supervisor de Producción de esta empresa, la Dirección ha implementado la norma ISO 9001:2000 basado

en la calidad del producto, pero no se ha preocupado por implementar también la norma ISO 14001, referente al Sistema de Gestión Ambiental.

El Comité de Medio Ambiente, tiene su responsabilidad descritas en el Manual de Funciones de la empresa, el cual indica lo siguiente:

CUADRO No. 16

FUNCIONES DEL COMITÉ DE MEDIO AMBIENTE.

Miembro del Comité de Medio Ambiente	Funciones
Auditor Interno	Prepara y diseña el plan de auditoria por periodos y por actividades señaladas en el cronograma de ejecución. Coordina las visitas a las áreas de intervención, prepara la entrevista de investigación preliminar con los ejecutivos responsables de las áreas sujetas a la revisión. Comunica los resultados a la Gerencia, presentando el informe final.
Gerente de Operaciones	Controla la gestión del área de mantenimiento, incluyendo el control de desechos y efluentes industriales, solicitando informes periódicos y brindando sus resultados a la Gerencia. Formula el plan anual de inversiones que deben ser revisadas por la Gerencia de la División Agrícola y aprobado por el Gerente General.
Jefe de Aseguramiento de Calidad	Estudia los procesos productivos, sugiere mejoras en los controles técnicos, con el fin de disminuir desperdicios y minimizar impactos ambientales, elaborando procedimientos de almacenamiento, rotulación, identificación, en la división de alimentos balanceados. Mantiene contactos con el Instituto de Higiene, INEN, Ministerio de Salud, para gestionar e impulsar los trámites legales sobre las actividades productivas que fabrica y comercializa la empresa.

Fuente: Manual de Funciones de Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

2.2.2 Misión y visión empresarial

Misión. – Fideicomiso Grasas Unicol S.A. ofrece alimento balanceado elaborado bajo las más estrictas normativas de calidad nacionales e internacionales vigentes, siendo copartícipe del desarrollo personal de cada uno de los miembros de la organización, garantizando la máxima satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes.

Visión. – Liderar el mercado de alimentos balanceados, a nivel nacional, con base en la calidad, y competir en el ámbito sudamericano.

2.2.3 Valores institucionales

- **Transparencia y honestidad.** – Se aplican procesos transparentes basados en la honestidad y respeto hacia los trabajadores, el cliente y el público en general.
- **Satisfacción total del cliente.** – Este valor es promovido como parte fundamental de la misión organizacional, a través de la oferta de productos de excelente calidad.
- **Innovación continúa.** – El éxito depende de la continua innovación de tecnología y la capacitación del recurso humano.
- **Contribución al desarrollo del país.** – El capital y esfuerzo realizado es para fomentar el desarrollo del país, generando fuentes de trabajo para los ecuatorianos.
- **Cuidado del Personal.** – La organización está comprometida a actuar con integridad y responsabilidad en todas las situaciones, a escuchar con respeto a los demás y a valorar las diferencias.
- **Trabajo en Equipo Global.** – El recurso humano de la empresa forma parte de un equipo global, comprometido a trabajar unido entre funciones, compartiendo ideas, tecnologías y talentos.
- **Mejora Continua.** – La empresa ha adquirido el compromiso de ser mejor cada día, mediante la satisfacción de las expectativas de clientes y del trabajo continuo para mejorar productos, servicios y procesos.

2.2.4 Análisis FODA

La empresa no cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental, tampoco ha establecido políticas, objetivos, ni metas ambientales. En el caso del Comité de Medio Ambiente, se llevan ciertos registros, incluso se lleva por escrito las minutas de las reuniones de trabajo (ver **anexo No. 10**), así como fotografías tomadas en la planta o en el lugar donde se haya presentado problemas en el ámbito ambiental. También se tienen registros de las auditorías ambientales realizadas por la Consultora Efficácitas al Fideicomiso Grasas Unicol S.A.

La organización cuenta con un plano general de la empresa y un plano del sistema de alcantarillado, que datan de la década de 1990.

La organización cuenta con procedimientos para el Sistema de Gestión de la Calidad, pero no para el Sistema de Gestión Ambiental, el cual opera con base en la norma ISO 9001:2000, en lo referente al numeral 6.4, referente a Medio Ambiente, pero su aporte es insuficiente en materia de control de impactos ambientales.

Tampoco hay manuales de procedimientos para responder ante emergencias o accidentes potenciales, en especial, de aquellos aspectos relacionados con impactos ambientales que podrían ocasionar desastres, por ejemplo, el caso del tamo del arroz, que aunque no es parte de este estudio, sin embargo, se indica que no existen metodologías que eviten desastres ocasionados por la falta de control en una materia prima o insumo que conlleve alta peligrosidad de riesgos ambientales.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

3.1 Identificación de los parámetros de la naturaleza que se ven afectados por la actividad de la empresa

Auditoria ambiental. – El Fideicomiso Grasas Unicol S.A. a través de la Consultora Efficácitas, realizó dos auditorias en la que describen un Estado Ambiental Actual de las Instalaciones haciendo un enfoque evaluativo acerca de los niveles de ruido, descarga de efluentes, sólidos y líquidos que contaminen el agua y el suelo, manejo de sustancias químicas y de combustibles derivados del petróleo. Existe el registro de dichas auditorias que fueron realizadas en los años 2004 y 2006.

Emisiones al aire. – Efficácitas señala en su informe que los olores emanados de los productos balanceados que fabrica la empresa, solo afectan a los trabajadores de la planta de producción de la empresa, es decir, que no son absorbidos por las personas que habitan en la comunidad circundante. También señala el informe que estos olores podrían afectar al sector noroeste del complejo Industrial, si es que salen de control, además que la planta tiene un sistema colector de polvos que dispone de un ciclón separador y filtros de mangas, el cual fue instalado después del problema ocurrido en el año 1999.

Uno de los problemas de Gestión Ambiental, está relacionado con el almacenamiento de combustible Bunker C, que se utiliza en los calderos que generan vapor.

El proceso de almacenamiento de bunker, se realiza a partir del carro cisterna que distribuye el combustible y lo deposita en dos tanques metálicos para el almacenamiento de bunker, cuyas capacidades son de

160 m³ y 183,2 m³. Además existe un tanque subterráneo con capacidad de 9,5 m³.

El bunker hace funcionar tres calderos que tiene la organización, dos de los cuales están diseñados para operar con una presión máxima de 200 PSI, a una potencia de 600 BHP, el restante funciona con 250 PSI y 800 BHP y capacidad de 20 millones de BTU / hora. Los 3 calderos que tiene la empresa, generan emisiones al ambiente, los cuales tienen las siguientes características:

CUADRO No. 17

CARACTERÍSTICAS DE LOS CALDEROS DE LA EMPRESA.

Calderos	Potencia Calorífica MM BTU/hora	Combustible utilizado	Consumo combustible Gal / hora
Caldero 1	6	Bunker	42
Caldero 2	6	Bunker	42
Caldero 3	14	Bunker	105
Total	26		

Fuente: Fideicomiso Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

El marco legal ambiental vigente, indica que son fuentes fijas de emisiones al aire, aquellas que utilizan combustibles fósiles (hidrocarburos) con una potencia calorífica igual a 10 millones de BTU, lo que quiere decir, que las chimeneas de los calderos son fuentes fijas de emisiones cuando trabajan los dos calderos que tienen 6 millones de BTU y 8 millones de BTU (14 millones de BTU), respectivamente. Los gases tóxicos emanados al aire son: el dióxido de azufre, óxido de nitrógeno y el material particulado. Además del caldero se observan venteos en el área de almacenamiento de combustibles, sin embargo, las emisiones de vapores de bunker (derivado del petróleo) son mínimas y se considera que no generan impactos ambientales, por parte de Efficácitas.

Una observación directa realizada por el autor de esta tesis de grado, pudo comprobar que Grasas Unicol S.A. todavía utiliza gas refrigerante tipo R12, el cual es altamente tóxico para el ambiente, porque destruye la capa de ozono. Las bodegas de almacenamiento de alimentos balanceados, funcionan con este tipo de refrigerante en su sistema de refrigeración, que tiene el propósito de evitar que se deteriore el alimento en las bodegas y caduque antes de la fecha de expiración que viene marcada en la etiqueta del producto. Uno de los Supervisores de Grasas Unicol S.A. indicó que están cambiando el sistema de refrigeración por otro sistema que no contamina el ambiente, porque no destruye la capa de ozono, precisamente de esta sustancia se están fabricando los sistemas térmicos para reducir el calor, bajo la metodología de Producción Más Limpia (PML).

Niveles de ruido. – Mientras la OSHA tiene una normativa ambiental donde no permite que sobrepase el límite máximo permisible de 85 decibeles, de emisión sonora en una planta industrial, la legislación ambiental, dispone que este parámetro no debe sobrepasar los 70 decibeles. Efficácitas realizó un monitoreo del nivel de ruido, a través de un sonómetro que cumple con todas las condiciones para la realización de esta tarea, registrando los siguientes resultados:

CUADRO No. 18

NIVELES DE RUIDO.

Lugar	Valor de regulación ambiental (Decibeles)	
	Diurno	Nocturno
Lindero oeste, en línea visual con tanques de melaza y planta Nutril	69	67
Lindero oeste, en línea visual con tanques de bunker	65	61
Valor de regulación: Uso industrial	70	65

Fuente: Análisis efectuado por Efficácitas.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Agua residual. – La institución Societé Generale de Surveillance, SGS, recogió muestras, del agua residual en la empresa, producto del proceso de fabricación del balanceado, que es conducida por el Canal de la Muerte hacia los reservorios de aguas servidas de la ciudad, con el propósito de analizarla y entregarla al Organismo de Control Ambiental, correspondiente.

En este análisis efectuado por la institución mencionada en el párrafo anterior, se observaron varias irregularidades que afectaron mucho a la compañía. En el siguiente cuadro se presenta el resultado de los análisis de aguas residuales realizados por la Societé Generale de Surveillance (SGS).

CUADRO No. 19

ANÁLISIS DE LOS MONITOREOS DE AGUAS RESIDUALES.

Parámetros	Resultados de Cargas Puntuales				Límites de descarga al Sistema de Alcantarillado Público de la Legislación Ambiental Secundaria
	1	2	3	4	
Caudal m ³ /día	11,1	2,7	2,6	75,4	1,5 veces el caudal promedio del sistema de alcantarillado
PH	7,2	5,7	7,6	6,4	5 a 9
Temperatura	27,9	26,7	29	30	<40°C
Grasas y aceites mg/l	276	36	580	424	Máx. 100
DQO (mg/l)	1627	2679	140	519	Máx. 500
DBO5 (mg/l)	1130	1805	98	360	Máx. 250
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	24	128	48	136	Máx. 220
Sólidos disueltos totales (mg/l)	208	1092	324	464	Máx. 400
Materia flotante	ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Visibilidad ausente

Fuente: Análisis efectuado por la Societé Generale de Surveillance, SGS.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

La primera muestra fue tomada en el área de descarga de lluvias y del pozo séptico, la segunda muestra es la descarga del área de balanceados adyacente a los tanques de almacenamiento, la tercera muestra es la descarga del área de balanceados, la cuarta muestra es la descarga hacia la planta de tratamiento.

Como se puede apreciar, los parámetros DQO, DBO5, grasas y aceites, están más altos que los límites máximos permisibles, es decir, que están generando un impacto ambiental en las áreas de descarga de balanceados y de la planta de tratamiento.

Desechos sólidos y líquidos. – Los tipos de desechos sólidos, son de tipos peligrosos y normales, los primeros están asociados a las sustancias contaminantes, como por ejemplo, el bunker, mientras que los segundos se refieren a aquellos insumos que no conllevan riesgo ambiental alguno, por ejemplo, el arrocillo o el maíz.

El alimento balanceado contiene un alto contenido de nitritos y nitratos que en altas concentraciones ocasionan impactos ambientales negativos, al agua y al suelo.

Además los productos químicos considerados como de alto riesgo, sus residuos también son considerados como peligrosos, por ejemplo se cita los siguientes:

- Ácido láctico.
- Catalizador.
- Bentonita (Laundrosil).
- Sílica (Trysil).
- Fundas de plástico que sirve como material de empaque (elemento no biodegradable).
- Bunker (derivado del petróleo), que ya ocasionó un impacto ambiental negativo al sistema general de alcantarillado de la ciudad.

3.1.1 Análisis de causa efecto de primer nivel

La empresa actualmente presenta los siguientes problemas relacionados con la temática tratada de impactos ambientales, los cuales son los siguientes:

- **Documentación.** La empresa carece de políticas y objetivos medioambientales, debido a que no cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental documentado. Esto ocasiona que no se lleven registros de las emisiones de gases y vapores tóxicos al medio circundante, en el interior y exterior de la planta.
- **Procesos.** El proceso productivo, genera polvo, que afecta en mayor proporción a unas áreas más que a otras, así por ejemplo, el Canal de la Muerte ha presentado material particulado en sus conductos. Otro problema que ocurre con el método actual de trabajo, es que el sistema de refrigeración utilizado para mantener la temperatura del alimento balanceado en 24°C y evitar que se deteriore el mismo, antes de la fecha de expiración establecida, es altamente contaminante a la atmósfera.
- **Organización.** Los operadores de la empresa no han adquirido una cultura organizacional, que esté directamente relacionada con los aspectos ambientales, debido a que las funciones definidas en el manual empresarial, no indica esta premisa, además que tampoco existe un responsable que pueda dedicarse exclusivamente al ámbito de Gestión Ambiental, lo que ha ocasionado que no estén controlados los parámetros de las aguas residuales y descarga de efluentes industriales.

Para una mejor comprensión de los problemas, sus causas y efectos, se ha utilizado el diagrama de Ishikawa.

En el siguiente gráfico se presenta el diagrama causa efecto del problema detectado, identificando las siguientes causas:

3.1.2 Análisis de causa efecto de segundo nivel

La empresa actualmente presenta los siguientes problemas:

- **Parámetros de descarga de agua residual sobrepasan los límites permisibles.** Los parámetros DQO, DBO5, grasas y aceites, en los puntos de descarga del área de balanceados y de la planta de tratamiento, están muy por encima del nivel aceptable, lo que indica que están ocasionando impactos ambientales al Sistema General de Alcantarillado. Esto se debe al recambio de aceite de los motores.
- **Falta de control de las emisiones de gases tóxicos que son expulsados de la chimenea.** Los calderos cuando trabajan en conjunto superan el límite máximo de funcionamiento de 10 millones de BTU, lo que significa que se convierten en fuentes fijas significativas de emisiones, expulsando dióxido de azufre, óxido de nitrógeno y material particulado hacia el medio ambiente, con efectos contaminantes hacia el ecosistema circundante, debido, a que los quemadores tienen las boquillas en mal estado y no son reemplazadas oportunamente.
- **Una buena parte del sistema de refrigeración del área de almacenamiento funciona con gas refrigerante R – 12,** que es altamente nocivo a la capa de ozono, cuando existen fugas, o repara el motor compresor del sistema, expulsando hacia el exterior dicho gas.
- **Desechos sólidos y líquidos peligrosos en altas concentraciones.** Se ha observado que algunas de las sustancias químicas que se encuentran en las bodegas, no están almacenadas de manera correcta, aun cuando están separadas de los alimentos y de las materias primas que forman parte del producto final. Además, existe presencia de material particulado, no solo en el aire, sino en el Canal de la Muerte, debido a la escasez de colectores de polvo, que no se han incrementado acorde al crecimiento de la producción. Tampoco existe un plan estratégico para la eliminación de desechos no biodegradables como el plástico, debido a que en la empresa no existe un sistema de reciclaje adecuado.

3.2 Identificación de las principales causas que afectan al entorno

Las principales causas que afectan al entorno, están relacionadas con los siguientes aspectos:

- **Recurso humano.** No se lo incentiva, ni se lo capacita para que actúe concientizado de aplicar las metodologías de Gestión Ambiental durante el proceso, con el propósito de evitar la contaminación del medio ambiente, para el efecto es necesario que tenga nociones de la cultura de reciclaje, del plan estratégico de la administración ambiental de la empresa, que debe incluir, las políticas, metas y objetivos de medio ambiente.
- **Dirección:** La falta de señalización y documentación relativa a la Gestión Ambiental en la empresa es un aliciente para que ocurran los problemas, cuyo efecto es la contaminación del medio ambiente. La dirección debe invertir en las áreas que requieren mayor control, como el área de almacenamiento de bunker, el sistema de refrigeración industrial (cámaras frigoríficas) de la organización y la chimenea con el caldero.
- **Tecnología (Maquinarias e insumos):** Los equipos de la producción y los insumos que requiere el producto y el proceso, emiten altas concentraciones de gases y vapores a la atmósfera, así como descargas de efluentes, aguas residuales, desechos líquidos y sólidos, contaminantes que van a terminar afectando el aire, el Sistema de Alcantarillado o el suelo.

3.2.1 Ponderación de las variables identificadas

La ponderación de las variables sigue un método cuantitativo de variables.

En el siguiente análisis se presenta la ponderación de las variables identificadas en esta tesis de grado.

CUADRO No. 20

ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE LOS PROBLEMAS.

Ítem	Problema	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia %	Frecuencia % acumulada
1	Desechos sólidos y líquidos peligrosos en altas concentraciones	22	21	39,29%	39,29%
2	Parámetros de descarga de agua residual sobrepasan los límites permisibles	22	42	39,29%	78,57%
3	Falta de control de las emisiones de gases tóxicos que son expulsados de la chimenea	10	61	17,86%	96,43%
4	Una buena parte del sistema de refrigeración del área de almacenamiento funciona con refrigerante R – 12	2	74	3,57%	100,00%
	Total	56		100,00%	

Fuente: Análisis del numeral 3.1.

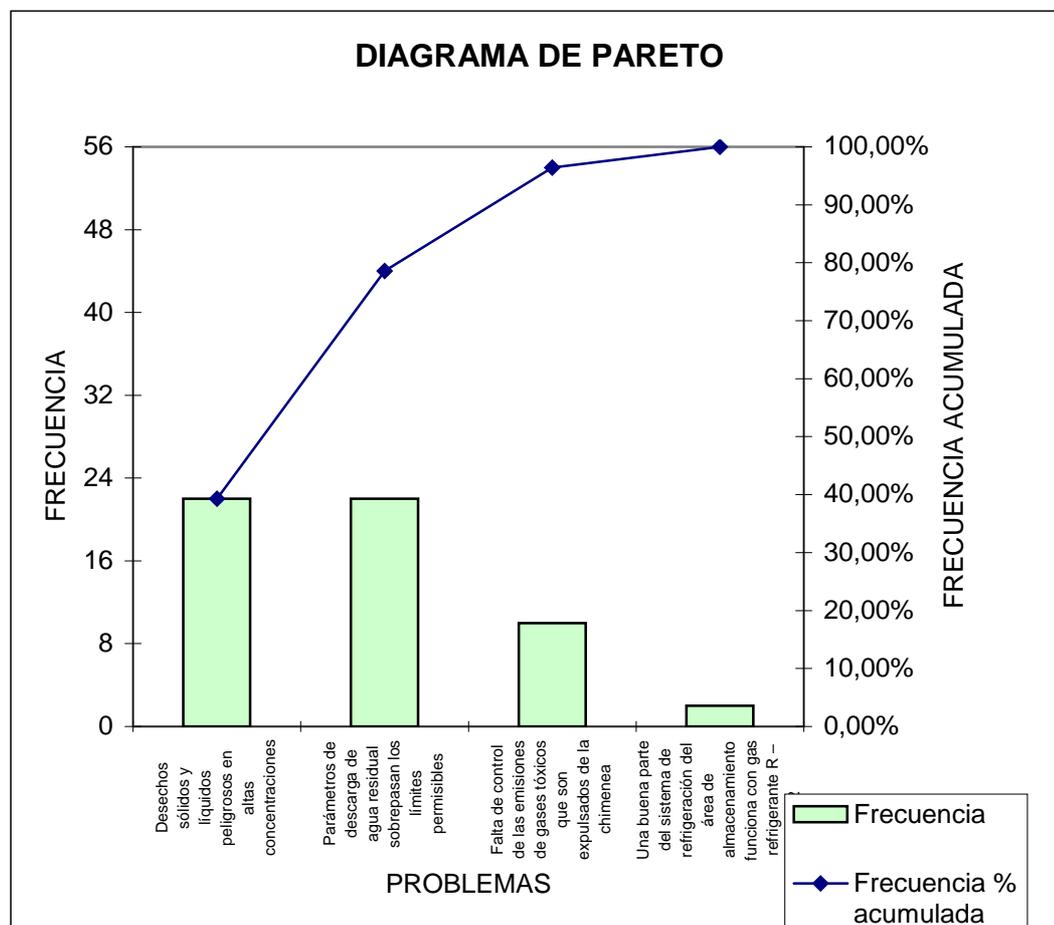
Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Como se puede apreciar, la descarga de efluentes (desechos sólidos y líquidos peligrosos) y de aguas residuales, que sobrepasen los límites permisibles, son los problemas más frecuentes que ocurren a diario en el periodo de un mes. Las emisiones de gases tóxicos que debe ocurrir todos los días, sin embargo, solo ocurre cuando trabajan los 2 calderos, es decir, durante los días de la semana en donde se requiere mayor producción. El sistema de refrigeración emitirá gases tóxicos, solo en el caso que existan fugas o cuando se repare algún mecanismo del motor compresor o de las tuberías, que requiera la expulsión del gas refrigerante R – 12.

3.2.2 Selección de las variables vitales mediante gráficos de Pareto

En el siguiente gráfico se presentan las variables vitales.

GRÁFICO No. 13



Fuente: Análisis de frecuencia de los problemas.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

En el gráfico se puede observar que el 78,57% de los problemas analizados son producto de la descarga de efluentes sólidos, líquidos y aguas residuales, que ocasionan impactos ambientales, debido a que están por encima de los límites permisibles de control.

3.3 Leyes y Reglamentos nacionales que rigen sobre las variables identificadas

Las principales Leyes y Reglamentos nacionales que rigen sobre las variables identificadas en el análisis de este capítulo, se describen en el **anexo No. 11**.

3.4 Leyes y Reglamentos universales que rigen sobre las variables identificadas

Los principales textos de legislación internacional que constituyen el marco legal vigente para las actividades productivas, se describen en el **anexo No. 12**.

Cabe destacar que en el ámbito internacional, la Unión Europea exige, incluso, que las empresas ecuatorianas tengan una certificación otorgada por las entidades gubernamentales que garanticen el cumplimiento de las normas de Gestión Ambiental, caso contrario impiden la exportación de un producto de una empresa que no tenga dicha certificación.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MITIGACIÓN

4.1 Selección del método propuesto

Debido a que buena parte de la contaminación ambiental que se ha detectado en Grasas Unicol es generada por el uso de insumos contaminantes en sus sistemas tecnológicos, entonces se plantea la utilización del PML como método para dar solución a los problemas actuales.

Como se ha analizado, existen altos niveles de grasas y aceites que se descargan en las aguas residuales, la producción emite material particulado al medio ambiente, recircula un gas refrigerante contaminante en el sistema de refrigeración de la bodega de vitaminas utilizadas para la producción del alimento balanceado, se emiten altas concentraciones de gases tóxicos desde la chimenea y calderos. La generación de estos impactos ambientales, puede ser mitigada, adaptando la tecnología a una metodología PML, para minimizar el efecto contaminante.

El PML es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente. En el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y los desechos. En el caso de los productos se orienta hacia la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los servicios se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los

mismos (definición adaptada de la UNEP - United Nations Environment Programme).

En la práctica la aplicación del concepto de Producción Más Limpia (**PML**), tanto en los sistemas actuales de producción como en los productos y servicios, no significa una "sustitución en sentido estricto por otros diferentes", sino "mejorarlos continuamente", bajo el entendido que las nuevas tecnologías serán más limpias. Por esto, se diferencia claramente la Producción Limpia y la PML al tener la segunda un componente de mejoramiento continuo, asemejando un proceso **PHVA** (planear, hacer, verificar, actuar).

4.2 Ponderación del impacto de las variables en el entorno a corto plazo y en un horizonte de cinco años

Las variables escogidas para la propuesta estarán encasilladas dentro del aspecto tecnológico y del recurso humano. Las alternativas sugeridas se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 21

ESCALA DE PONDERACIÓN DE VARIABLES.

Factores	Escala		
	Alto	Medio	Bajo
Impacto	9 a 10	5 a 8	<5
Factibilidad técnica	9 a 10	5 a 8	<5
Factibilidad Financiera	9 a 10	5 a 8	<5
Relevancia	9 a 10	5 a 8	<5

Fuente: Evaluación de Proyectos de Luis A. Cevallos (2002).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Actualmente existen varios tipos de accesorios e insumos que han sido fabricados para la protección ambiental, tanto para los sistema de calderos y chimeneas, equipos de refrigeración industrial y motores que

funcionan con combustibles derivados del petróleo y que necesitan cambio de aceite y engrase, como por ejemplo, filtros para motores, gas refrigerante R – 122, etc.

No obstante, la Producción Más Limpia, no significa tan sólo cambiar un tipo de maquinaria por otro, sino que también se puede adaptar una tecnología, modificándola para hacer que su efecto contaminante se minimice.

En el caso de Grasas Unicol, donde los parámetros de grasas y aceites están por encima de los niveles normales en la descarga de aguas residuales, se puede adaptar los filtros de tela en vez de los filtros de papel, con el propósito de minimizar el impacto ambiental, porque evitan el recambio de aceite y el desgaste de los elementos internos del motor de combustión, es decir, mitigan la descarga de elementos contaminantes desde estos sistemas.

De igual manera, se puede modificar el gas refrigerante R12 que daña la capa de ozono y que circula en el sistema de frío de la bodega de vitaminas y alimentos, por un refrigerante R134A que no afecta a la capa de ozono, debiendo solamente reemplazar el aceite que se utiliza actualmente en los motores por aceite mineral sintético, apto para ser utilizado con un sistema de refrigeración R134A, es decir, que existe la posibilidad de adaptar sustancias.

Utilización de quemadores que ofrezcan mayor resistencia a la corrosión, que se adapten al sistema actual que tiene el caldero, de esta manera, se debe obtener una eficiencia de combustión mayor, para que las pérdidas (contaminantes) sean menores.

A estas modificaciones del sistema debe acompañar un programa de mantenimiento de equipos y un programa de capacitación para el recurso

humano, para la aplicación correcta de los conceptos de PML en los procesos productivos.

Es obvio, que la implementación de nuevas maquinarias diseñada acorde a los conceptos de la tecnología de la Producción Más Limpia (PML), requerirá menores costos de mantenimiento, pero también requerirá la capacitación del recurso humano.

Para una mayor comprensión de las opciones de adquisición de equipos o adaptación de accesorios e insumos en los sistemas actuales, se ha elaborado el siguiente cuadro de ponderación de alternativas sugeridas:

CUADRO No. 22

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Detalle	Impacto	Factibilidad técnica	Factibilidad Financiera	Relevancia
Transferencia de tecnología (adquisición de maquinarias)	10	8	3	10
Adaptación de maquinarias actuales a la metodología de Producción Más Limpia	7	10	9	7

Fuente: Escala de ponderación de variables.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Se puede observar que en la evaluación del impacto, relevancia, factibilidad técnica y financiera, la opción de adaptar las maquinarias actuales a la metodología de Producción Más Limpia, obtiene 33 puntos de 40 posibles, es decir, un 81,25% de factibilidad, mientras que la alternativa de adquirir maquinarias con tecnología limpia, ha obtenido un puntaje de 31 puntos, es decir, 78,75%.

4.3 Selección de la propuesta

Del análisis del cuadro anterior se desprende que la opción de adaptar las maquinarias actuales a la metodología de Producción Más Limpia, es más ventajosa, debido al factor económico, principalmente, porque actualmente las empresas no están invirtiendo en maquinarias, no solo por los costos que genera su adquisición, sino porque demanda tiempo su importación y su instalación.

Con este planteamiento se está brindando una propuesta técnicamente factible, en la que se pueden utilizar los equipos actuales, se disminuye la inversión y se logra minimizar los impactos ambientales en un horizonte de tiempo medio, esperando que se tome conciencia de los postulados del desarrollo sostenible y sustentable para la preservación ambiental.

En el siguiente sub ítem se tratará sobre la identificación de las posibles soluciones de mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior.

4.3.1 Identificación de las posibles soluciones de mitigación

Seleccionada la metodología que se aplicará para la propuesta planteada en el Sistema de Gestión Ambiental de Grasas Unicol, se identifica las siguientes acciones para mitigar los impactos ambientales.

A las alternativas seleccionadas, sugeridas para mitigar los impactos ambientales que ocasiona Grasas Unicol al ecosistema, actualmente, se añade la programación del mantenimiento de dichos equipos, así como la realización de un programa de capacitación del recurso humano, en la temática de preservación medioambiental y PML, para que la propuesta que se desea implementar, tenga éxito en el corto, a mediano y largo plazo.

CUADRO No. 23**SOLUCIONES DE MITIGACIÓN.**

Problema	Causa	Propuesta
Altas concentraciones de desechos sólidos (material particulado) y líquidos peligrosos en el Canal de la Muerte	Escasez de colectores de polvo debido al incremento de la producción	Instalación de colectores para la extracción de partículas sólidas
Parámetros de descarga de agua residual sobrepasan los límites permisibles de DQO, DBO5, grasas y aceites	Descarga de aceite de los motores de los equipos y mantenimiento de los mismos	Instalación de filtros de tela en los motores de los equipos para evitar el recambio de aceite
Altas emisiones de gases tóxicos que son expulsados de la chimenea, superan el límite máximo de funcionamiento de 10 millones de BTU	Quemadores con boquillas en mal estado	Adquisición de quemadores para el caldero
Sistema de refrigeración del área de almacenamiento produce emisiones de cloro que afecta la capa de ozono	Sistema de refrigeración del área de almacenamiento funciona con gas refrigerante R – 12	Reemplazo del gas refrigerante R – 12 por refrigerante 134-A, y del aceite actual de los motores por aceite mineral sintético

Fuente: Diagrama causa efecto y selección de la propuesta.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

El cuadro indica que para cada causa debe plantearse una solución.

4.3.2 Selección de la solución óptima

Luego la solución óptima planteada, consiste en la modificación de accesorios e insumos (como es el caso del sistema de refrigeración, del quemador del caldero y de los motores de los equipos) o el incremento de dichos dispositivos (como es el caso de los colectores de polvo), adaptándolos a la tecnología actual, para minimizar el impacto ambiental ocasionado al medio ambiente.

4.4 Elaboración de la propuesta

En los siguientes ítems se detalla la propuesta planteada.

a) **Reemplazo del gas refrigerante R – 12 por refrigerante 134-A, y del aceite actual de los motores por aceite mineral sintético.**

En la década de 1970, los científicos se preocuparon al descubrir que se incrementaba el agujero de la capa de ozono que protege al hombre y a los animales de la acción de los rayos ultravioleta.

Las investigaciones dieron como resultado, el descubrimiento de que ciertos productos químicos llamados clorofluorocarbonos, o CFC (compuestos del flúor), usados durante largo tiempo como refrigerantes y como propelentes en los aerosoles, representaban una posible amenaza para la capa de ozono. Al ser liberados en la atmósfera, estos productos químicos, que contienen cloro, ascienden y se descomponen por acción de la luz solar, liberando átomos de cloro que reaccionan fuertemente con las moléculas de ozono; el monóxido de cloro resultante puede, a su vez, reaccionar con un átomo de oxígeno, liberando otro átomo de cloro que puede iniciar de nuevo el ciclo.

En las últimas décadas se llevó a cabo las pruebas científicas para la producción de un gas refrigerante que no sea nocivo a la capa de ozono, originándose el refrigerante R134-A, que actualmente ha sido instalado en la mayoría de los sistemas de refrigeración de uso industrial y doméstico.

No obstante, las decisiones económicas de los directivos de la empresa, que instalaron un sistema de refrigeración que funciona con gas refrigerante R – 12 en la bodega de vitaminas que son utilizadas en la producción del alimento balanceado, hace menos de 10 años, ha impedido cambiar este sistema, porque en otras cámaras de preservación del producto, si dispone de un sistema que funciona con refrigerante R 134-A.

De acuerdo a las expresiones vertidas por el Ing. Santiago Guzmán, contratista de la empresa Grasas Unicol, en los aspectos de mantenimiento de los sistemas de refrigeración que tiene la empresa, con experiencia de más de 10 años en esta compañía, indica al respecto:

“El gas refrigerante 134-A, puede reemplazar al R – 12, sin necesidad que se reemplace equipos, debido a que ambos pueden funcionar con similar nivel de tecnología, por esta razón se ha sustituido al refrigerante R – 12 con el R 134A, hasta en las refrigeradoras domésticas, es decir, no solamente en los sistemas de refrigeración industrial”. “.....La diferencia sustancial radica en que los sistemas de refrigeración que trabajan con el gas 134A, necesitan que el motor contenga internamente, aceite mineral sintético, que tiene mayor viscosidad y permite que el funcionamiento del motor compresor sea óptimo, con lo que se reducen las pérdidas y las emisiones de desperdicio, que ocasionan la contaminación ambiental”.

De acuerdo a lo expresado por el Ing. Santiago Guzmán, se entiende que se puede mantener los activos que dispone el sistema de refrigeración de las bodegas de vitaminas, reemplazando el gas refrigerante R – 12 por el refrigerante 134-A, además de modificar el aceite que utiliza internamente el motor, por un tipo de aceite mineral sintético, que tiene mayor viscosidad y que se encuentre disponible en el mercado local a un costo superior del aceite de motor que utiliza el sistema de refrigeración que funciona con clorofluorocarbonos o CFC.

En el siguiente cuadro se explica la modificación que se aplicará al sistema de refrigeración de las bodegas de vitaminas, materia prima para la producción de alimento balanceado, ubicada junto a la planta de procesamiento.

CUADRO No. 24

PROPUESTA PARA LA MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE FRÍO DE LAS BODEGAS DE VITAMINAS.

Detalle	Actual	Propuesta
Refrigerante Nombre científico Nomenclatura	R – 12 Clorofluorocarbonos CFC	R 134-A Tetrafluoroetano CH ₂ FCF ₂
Aceite para compresor Viscosidad Temperatura Cantidad	1 galón por cada compresor (2 compresores)	Aceite mineral sintético ISO 32 170°F a 32°F 2 galones por cada compresor (2 compresores)

Fuente: Anglo Ecuatoriana.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Las actividades para el reemplazo del sistema de refrigeración actual, con el elemento conocido con el nombre de **Tetrafluoroetano CH₂FCF₂**, son las siguientes:

- b) Absorción del refrigerante R – 12, a través de una bomba de vacío, para envasarla en un recipiente adecuado, evitando así su esparcimiento en el medio ambiente y que causa contaminación a la capa de ozono.
- c) Limpieza del sistema de tuberías.
- d) Destapar el motor para efectuar el reemplazo del aceite del motor, por aceite mineral sintético.
- e) Hermeticidad del motor que contiene aceite mineral sintético.
- f) Reemplazo de filtros del sistema.
- g) Hacer vacío en el sistema por un tiempo prudencial (4 a 6 horas).
- h) Abastecer al sistema, con refrigerante R 134-A Tetrafluoroetano **CH₂FCF₂**.
- i) Ajustar la válvula de paso de gas de refrigerante, para que se selle y evite el escape del gas refrigerante.

Con esta acción se evitará la contaminación ambiental, que produce actualmente el gas refrigerante R – 12 **Clorofluorocarbonos CFC**, minimizando el impacto ambiental que ha estado generado este sistema.

b) Instalación de filtros con características ambientales en los motores de los equipos para evitar el recambio de aceite.

El mantenimiento que requieren los motores de los equipos de la producción, genera el flujo de aceite de dichos motores, que debe ser descargado al exterior. Generalmente este aceite es recogido, pero parte de él se junta con las aguas residuales, durante el proceso de mantenimiento, siendo una actividad normal dentro del sistema productivo. Además, durante el engrase y lubricación del motor, se observan desperdicios de estos suministros e insumos utilizados en esta etapa industrial.

Las investigaciones científicas indican que existen ciertos mecanismos que optimizan el funcionamiento de los motores, al aprovechar la energía desprendida en el interior de los motores durante su proceso de compresión.

De acuerdo a las expresiones vertidas por el Ing. Wilson Paredes, funcionario de la Subsecretaría de Gestión Ambiental, con sede en Guayaquil, con experiencia de más de 20 años en trabajos para instituciones estatales que controlan la gestión medioambiental, indica al respecto:

“Los filtros son instrumentos que evitan la contaminación del aceite, en el interior de un motor, evitando el cambio de aceite en los motores, cuando dichos accesorios funcionan óptimamente. Dicho beneficio, es producto de un mayor aprovechamiento de la energía durante el funcionamiento del motor, reduciendo el desperdicio generado internamente,

que causa hollín y escorias, las cuales deben ser expulsadas al exterior, a través del reemplazo del aceite en mal estado”. “... como no se tiene que cambiar continuamente el aceite del motor, tampoco habrá contaminación en el exterior, reduciéndose el nivel de grasas y aceites en la descarga de aguas residuales”.

A la fecha actual, los ingenios azucareros, están evaluando la modificación de este mecanismo interno de los motores de los equipos, por nuevos desarrollos de la industria manufacturera metal – mecánica mundial, que encasillada dichos suministros, dentro del concepto de tecnologías Más Limpia (PML). Existen los siguientes tipos de filtros:

CUADRO No. 25

TIPOS DE FILTROS.

Detalle	Ventajas	Desventajas
Filtros de papel (cartón)	Son ecológicos, retienen partículas de gran tamaño, bajo costo	Se dañan frecuentemente, cada vez que se reemplazan debe cambiarse el aceite
Filtros de plástico	Retienen partículas de tamaño pequeño y mediano, bajo costo	Material no biodegradable, se dañan frecuentemente
Filtros de tela	Gran capacidad de absorción para motores de combustión costo medio, mayor duración que las anteriores	No se pueden utilizar para mecanismos donde circule agua
Filtros de metal	Alta durabilidad, retienen partículas pequeñas y grandes	Altos costos, baja capacidad de absorción, se utilizan en su gran mayoría para mecanismos donde circule agua

Fuente: Proveedores de filtros.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Del análisis se desprende, que los filtros de tela, sirven para el propósito empresarial.

c) Altas concentraciones de desechos sólidos (material particulado) y líquidos peligrosos.

Debido a que Grasas Unicol, produce balanceado, el cual despiden durante su procesamiento, partículas de las diversas harinas utilizadas en su producción, se instaló en su momento, colectores de polvo, los cuales cumplen la función de extracción de dicho material particulado.

Sin embargo, no se incrementaron los colectores polvo, en igual número que creció la producción, por esta razón, la cantidad de estos equipos instalados en la planta, resulta muy limitada para el volumen de polvos que se desprende del proceso.

Por esta razón se plantea la alternativa de incrementar la cantidad de colectores polvo, para poder disminuir el porcentaje de material particulado que se observa en el Canal de la Muerte, que es el lugar por donde se expulsa los desechos y el material particulado.

d) Adquisición de quemadores para el caldero.

El caldero se encuentra funcionando con quemadores que tienen desgaste en las boquillas, que afecta la eficiencia de este sistema.

Además de la adquisición de nuevos quemadores que tengan espesores mayores a los actuales, se debe aplicar un programa de mantenimiento de los mecanismos del caldero.

Para el efecto se ha realizado el siguiente manual de procedimientos operativos, en lo concerniente al control de emisiones de gases tóxicos, provenientes del caldero:

CONTROL DE EMISIONES DE GASES TÓXICOS			
GRASAS UNICOL S.A.		SGA.01	
Elaborado por:	Aprobado por:	Fecha:	Página 1 de 2
<p>1. Propósito.</p> <p>Controlar las emisiones de gases tóxicos, para que se mantengan dentro de los límites permisibles.</p> <p>2. Alcance.</p> <p>Este procedimiento será aplicable al área del caldero.</p> <p>3. Responsabilidad.</p> <p>La responsabilidad de este procedimiento será del Jefe de Mantenimiento en conjunto con el Jefe del Sistema de Gestión de la Calidad.</p> <p>4. Desarrollo.</p> <p>a) Realización de la limpieza de la chimenea y de los mecanismos internos del caldero:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verificación de las boquillas de los quemadores. Si ya han funcionado por más de dos años, se procede al reemplazo del quemador. Los nuevos quemadores que serán implementados tienen una vida útil de 3 años.• Limpieza del hollín que se deposita en las paredes y mecanismos internos.• Limpieza de los sistemas de control de combustión.• Inspección del nivel de agua.• Lubricación de quemador y mecanismos.			

CONTROL DE EMISIONES DE GASES TÓXICOS			
GRASAS UNICOL S.A.		SGA.01	
Elaborado por:	Aprobado por:	Fecha:	Página 2 de 2
<p>b) Monitoreo del nivel de gases tóxicos que se elimina desde la chimenea que están conectadas a los calderos.</p> <p>c) Si se presenta una desviación de los datos, con respecto a los límites máximos permisibles, entonces se toma acciones correctivas y/o preventivas.</p> <p>Nota: Las partes calientes del caldero, deben mantenerse térmicamente para evitar en lo posible pérdidas de calor por radiación y conducción.</p> <p>5. Recursos.</p> <p>a) Suministros e insumos para mantenimiento de calderos.</p> <p>b) Dispositivo para el monitoreo de gases.</p> <p>c) Recurso humano (Dpto. de Mantenimiento y de Control de Calidad).</p> <p>d) Ropa de trabajo.</p> <p>e) Quemadores.</p> <p>6. Registros.</p> <p>1) Métodos de muestreo y medición de emisiones de combustión.</p> <p>2) Reporte de monitoreo de emisiones.</p> <p>3) Administración de la calidad del aire.</p> <p>4) Mantenimiento de caldero.</p> <p>5) Toma de acciones correctivas.</p>			

4.4.1 Registros necesarios

El procedimiento para el control de emisiones de gases tóxicos, indica la elaboración de registros para documentar el proceso de conservación medio ambiental y de cumplimiento con las leyes y reglamentos nacionales y universales de la Gestión Ambiental. Los siguientes son los registros requeridos para el procedimiento de control de emisiones de gases tóxicos:

CUADRO No. 26

MÉTODOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN DE EMISIONES DE COMBUSTIÓN.

Parámetro	Método de muestreo	Instrumentos de medición	Principio de determinación
Velocidad	EPA, Parte 60	Manómetro diferencial	
Humedad	EPA, Parte 60	Tren de borboteo	
Presión	EPA, Parte 60	Pilot estático y manómetro	
Temperatura	EPA, Parte 60	Termopar tipo k	
Material particulado	EPA, Parte 60	Tren isocinético	
Oxígeno y dióxido de carbono (O ₂ y CO ₂)	EPA, Parte 60	ORSAT o SE	
Monóxido de carbono (CO)	EPA, Subparte 53.23	SE, NDIR o GC	
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	EPA, Subparte 53.23	SE, NDIR o GC	
Dióxido de azufre (SO ₂)	EPA, Subparte 53.23	SE, NDIR o GC	
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA, Parte 60	Cromatografía + FID, MS, DE	
Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	EPA, Parte 60	FID instalado posterior al muestreo isocinético	

Fuente: Mandato de las normas ISO 14001.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 27

REPORTE DE MONITOREO DE EMISIONES.

No.

Razón social del sujeto de control	Capacidad teórica: Kw, BHP, gal.	
Código de fuente de combustión	Carga durante el monitoreo: Kw, BHP, gal. Combustible / hora	
Tipo de fuente de combustión	Horas totales de operación	
Tipo de combustible utilizado		
Horas de funcionamiento / día		
Altura geométrica de la chimenea, m		
Diámetro de chimenea a la altura del pórtico, m	Número de puntos muestreados dentro de la chimenea	
Distancia (diámetros) entre la anterior perturbación y el puerto de muestreo	Distancia (diámetros) entre el puerto de muestreo y la siguiente perturbación	

Velocidad promedio de los gases	m/s	Método
Humedad del gas	%	Método
Volumen de muestreo	dsm ₃	Método
Tiempo de muestreo	min.	Método
Diámetro interior de boquilla de succión	mm	Método
Temperatura chimenea	°C	Método
Presión barométrica	mmHg	Método
Presión estática al interior de la chimenea	mmHg	Método
Presión dinámica al interior de la chimenea	MMHG	Método
MP	mg/ dsm ₃	Método
O ₂	% vol.	Método
CO	ppmv	Método
SO ₂	ppmv	Método
NO	ppmv	Método
NO ₂	ppmv	Método
NH		Método
COVs	ppmv	Método
HAPs	mg/ dsm ₃	Método
Fecha de muestreo		
Razón social del laboratorio responsable		
Firma de responsabilidad		

Fuente: Mandato de las normas ISO 14001.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

CUADRO No. 28

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.

Mes	Material Particulado	Dióxido de Carbono	Óxido de Nitrógeno	Óxido de Nitrógeno	HAPs	COVs
Máx. Perm.	100	35	30	1800	0,1	10
Enero	110					
Febrero	120					
Marzo	105					
Abril	95					
Mayo	96					
Junio	97					
Julio	99					
Agosto	103					
Septiembre	92					
Octubre	110					
Noviembre	91					
Diciembre	97					

Fuente: Mandato de las normas ISO 14001.

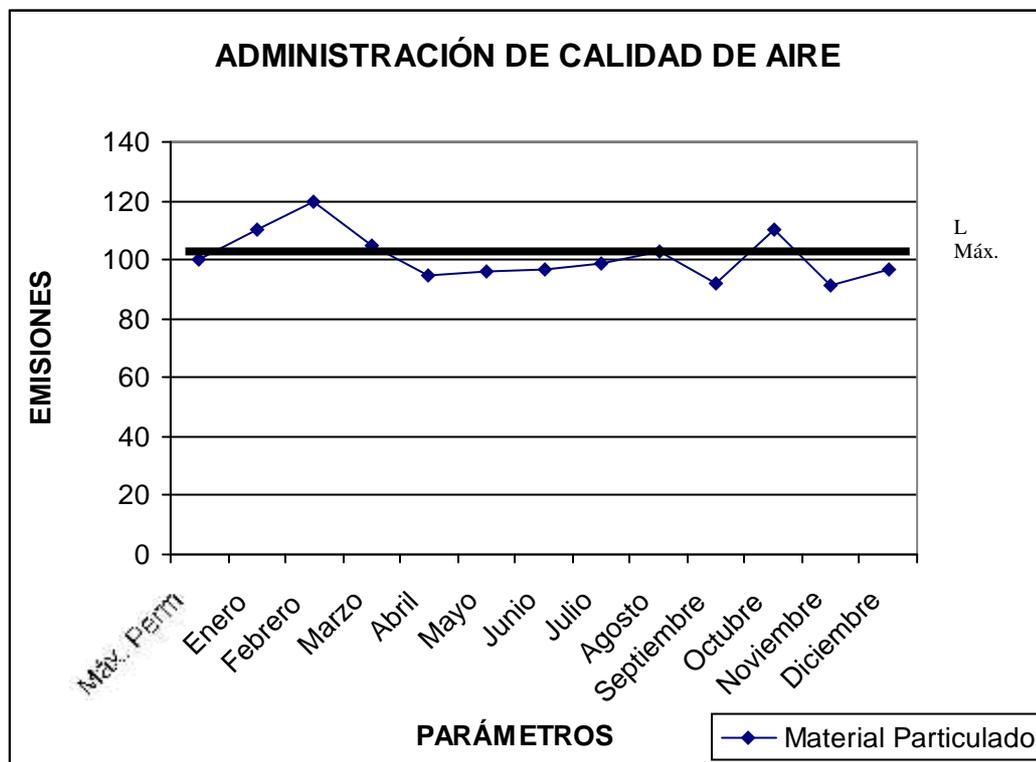
Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

4.4.2 Cuadros estadísticos

Los cuadros estadísticos están relacionados con el control de las emisiones de aire y del material particulado.

Partiendo del mismo procedimiento para el control de emisiones de gases tóxicos, se toma como referencia los registros elaborados y se esquematiza los datos que se han asentado en dichos documentos, de la siguiente manera:

GRÁFICO No. 14



Fuente: Registro de la calidad de aire.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

4.5 Propuesta de integración de personal

El programa de capacitación debe asegurar que se cumpla la política y se alcancen los objetivos de la empresa, logrando también, la integración personal.

El programa de capacitación tendrá un efecto multiplicador, es decir, que se seleccionarán a las personas que son responsables actualmente, por los procesos de Gestión Ambiental, es decir, que cumplan tareas de control de los riesgos medioambientales.

Estas personas proyectaran un efecto multiplicador capacitando al resto del personal involucrado en la planta de producción y en la Dirección, de esta manera, la empresa evitará costos por este rubro.

La planificación del programa de capacitación estará a cargo de los Directivos de la empresa, encargados de la temática de medio ambiente.

4.5.1 Formación de equipos responsables

Cumplida la capacitación al recurso humano, se forman equipos, para que se cumpla la capacitación para todo el recurso humano, en especial, a aquellos que tienen directa relación con la aparición u ocurrencia de los impactos ambientales.

La cultura de preservación ambiental, es parte de la política empresarial, que conllevará al cumplimiento de los objetivos y metas empresariales, en lo concerniente al control de riesgos ambientales.

4.5.2 Integración motivacional

La capacitación debe ir de la mano de la motivación del recurso humano, a través de incentivos económicos, manteniendo un puesto de trabajo limpio y ordenado, la integración del grupo, entre otros factores son parte de la propuesta para el mantenimiento de buenas relaciones entre el personal y el cuidado y conservación de los activos empresariales, con vista a alcanzar la mitigación de los impactos ambientales.

4.5.3 Integración empresarial

La integración del recurso humano, podrá lograr la integración empresarial, teniendo como base la capacitación, el orden, la limpieza, las buenas prácticas de manufactura, etc., como parte de la cultura de preservación ambiental que debe reinar en los diversos puestos de trabajo.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1 Inversión para la aplicación de la propuesta

Los costos de la propuesta se aprecian en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 29

PRESUPUESTO DE COSTOS.

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Inversión Fija			
Refrigerante R 134-A (litros)	10	\$5,00	\$50,00
Aceite mineral sintético	16	\$5,00	\$80,00
Filtros del sistema de refrigeración	2	\$20,00	\$40,00
Tubería (metros)	5	\$2,00	\$10,00
Colectores de polvo	4	\$450,00	\$1.800,00
Quemadores	2	\$820,00	\$1.640,00
Programa de formación (personas)	3	\$750,00	\$2.250,00
Dispositivo para monitoreo			
Manómetro diferencial	2	\$135,00	\$270,00
Tren de borboteo	2	\$220,00	\$440,00
Pilot estático	2	\$180,00	\$360,00
Termopar tipo k	2	\$225,00	\$450,00
Subtotal			\$7.390,00
Gastos de instalación y montaje (5%)			\$369,50
Total Inversión Fija			\$7.759,50
Costos de operación			
Gastos de mantenimiento (5%)			\$387,98
Filtros de tela	144	\$5,00	\$720,00
Suministros de oficina			\$360,00
Total Costos de Operación			\$1.467,98
Inversión total			\$9.227,48

Fuente: Proveedores (ver anexo No. 13).

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

La inversión requerida para la aplicación de la propuesta asciende a la suma de **\$12.742,38**, de los cuales **\$7.759,50 (84,09%)** corresponden a la inversión fija y **\$1.467,98 (15,91%)** al capital de operación anual.

5.1.1 Amortización de la inversión / crédito financiado

La inversión inicial requerida para la aplicación de la propuesta cuyo valor es **\$7.759,50**, será financiada por una institución bancaria, efectivo que será cancelado en el plazo de 3 años, de manera trimestral.

De acuerdo a la información receptada desde la sección de Economía de Diario El Universo se ha podido conocer que la tasa de interés máxima convencional es de **14%**, como los pagos serán trimestrales, entonces la tasa de interés trimestral corresponderá al **3,50%**.

La ecuación para determinar los desembolsos mensuales que debe cancelar la empresa a la Institución bancaria, por concepto de la obligación adquirida, es la siguiente:

$$\text{Pago} = \frac{M \times i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Donde **M** es el monto del préstamo, **i** es la tasa de interés trimestral del préstamo, **n** es el número de pagos trimestrales. Reemplazando los valores en la ecuación se tiene:

$$\text{Pago} = \frac{\$7.759,50 \times 3,50\%}{1 - (1 + 3,50\%)^{-12}}$$

$$\text{Pago} = \mathbf{\$802,98}$$

Los pagos mensuales de la obligación bancaria ascienden a la cantidad de **\$802,98**, los cuales se describen en la tabla de amortización del préstamo.

CUADRO No. 30

TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO.

Trimestre	n	M	i	Pago	Deuda
	0	\$7.759,50	3,50%		d M,i,Pago
Marzo	1	\$7.759,50	\$271,58	-\$802,98	\$7.228,10
Junio	2	\$7.228,10	\$252,98	-\$802,98	\$6.678,10
Septiembre	3	\$6.678,10	\$233,73	-\$802,98	\$6.108,85
Diciembre	4	\$6.108,85	\$213,81	-\$802,98	\$5.519,67
Marzo	5	\$5.519,67	\$193,19	-\$802,98	\$4.909,88
Junio	6	\$4.909,88	\$171,85	-\$802,98	\$4.278,74
Septiembre	7	\$4.278,74	\$149,76	-\$802,98	\$3.625,51
Diciembre	8	\$3.625,51	\$126,89	-\$802,98	\$2.949,42
Marzo	9	\$2.949,42	\$103,23	-\$802,98	\$2.249,67
Junio	10	\$2.249,67	\$78,74	-\$802,98	\$1.525,42
Septiembre	11	\$1.525,42	\$53,39	-\$802,98	\$775,83
Diciembre	12	\$775,83	\$27,15	-\$802,98	\$0,00
	Total		\$1.876,30	-\$9.635,80	

Fuente: Presupuesto de costos.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

El monto de interés anual del préstamo se presenta en el cuadro:

CUADRO No. 31

MONTO DE INTERESES ANUALES (COSTOS FINANCIEROS).

Año	2006	2007	2008	Total
Monto	\$972,11	\$641,68	\$262,51	\$1.876,30

Fuente: Tabla de amortización del préstamo.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

El monto de los intereses del préstamo asciende a **\$1.876,30**.

5.2 Proyección económica de la propuesta

Para el efecto, se debe elaborar el flujo de la caja de la propuesta.

Las pérdidas que serán recuperadas con la aplicación de la propuesta, se refieren a las sanciones, que afrontaría la empresa si no se

apega a las normas establecidas en el Código de la Salud en vigencia, en las normativas de la Ley de Gestión Ambiental, de la Ley de Control de la Contaminación, que prevén montos que van desde 10 hasta 30 salarios mínimos vitales.

Actualmente el salario mínimo vital, establecido por el Consejo Nacional de Desarrollo CONADES, está en el siguiente valor económico: \$135,62.

Luego, el monto de los 30 salarios mínimos vitales, será igual a \$4.068,60.

Como se puede observar los flujos de caja anuales, generan una Tasa Interna de Retorno de la inversión igual a **25,78%** y un Valor Actual Neto de **\$12.041,49**, considerando la inversión inicial P igual a **\$7.759,50** (monto de la inversión fija).

5.3 Análisis del Valor Presente Neto

Para comprobar este indicador financiero se ha utilizado la siguiente ecuación financiera:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Donde:

- P = Inversión fija.
- F = Flujos de caja anuales.
- i = Tasa de descuento (tasa máxima bancaria = 14%).
- n = Número de periodo anuales considerados.

CUADRO No. 33

COMPROBACIÓN DEL VALOR ACTUAL NETO VAN.

Año	n	P	F	Ecuación	i	P	P
2007	0	\$7.759,50					acumulados
2008	1		\$1.628,52	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$1.428,52	\$1.428,52
2009	2		\$1.958,94	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$1.507,34	\$2.935,86
2010	3		\$2.338,11	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$1.578,16	\$4.514,02
2011	4		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$1.539,78	\$6.053,80
2012	5		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$1.350,68	\$7.404,49
2013	6		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$1.184,81	\$8.589,30
2014	7		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$1.039,31	\$9.628,60
2015	8		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$911,67	\$10.540,28
2016	9		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$799,71	\$11.339,99
2017	10		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	14,00%	\$701,50	\$12.041,49

Fuente: Balance económico de flujo de caja.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

La suma de todos los valores P, dan como resultado el Valor Actual Neto VAN cuyo monto de la última celda del cuadro, es decir, **\$12.041,49**, cifra que es igual a la calculada en Excel, demostrándose que su valor es correcto.

5.4 Análisis de la Tasa Mínima de Retorno

Para comprobar este indicador se ha utilizado la siguiente ecuación financiera:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Donde:

- P = Inversión fija.
- F = Flujos de caja anuales.

- i = Tasa Interna de Retorno TIR a comprobar.
- n = Número de periodo anuales considerados.

CUADRO No. 34

COMPROBACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RETORNO TIR.

Año	n	P	F	Ecuación	i	P
2007	0	\$7.759,50				
2008	1		\$1.628,52	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$1.294,73
2009	2		\$1.958,94	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$1.238,22
2010	3		\$2.338,11	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$1.174,98
2011	4		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$1.039,03
2012	5		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$826,07
2013	6		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$656,76
2014	7		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$522,15
2015	8		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$415,13
2016	9		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$330,04
2017	10		\$2.600,63	$P=F/(1+i)^n$	25,78%	\$262,40
					Total	\$7.759,50

Fuente: Balance económico de flujo de caja.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

Se demuestra con la ecuación financiera, que la Tasa Mínima de Retorno de la inversión es igual a **25,78%**, debido a que al reemplazar en la fórmula el valor de i con el TIR calculado en Excel, P es igual a **\$7.759,50**, igualdad que es correcta, debido a que P representa la inversión inicial para la propuesta, por esta razón se confirma el resultado obtenido de la tasa TIR.

5.5 Tiempo de recuperación de la inversión

Por otra parte, el periodo de recuperación de la inversión, es el año en el cual la suma del acumulado de los P de la última columna (valores netos ajustados de los flujos de caja), iguala al monto de la inversión inicial P , que es igual a **\$7.759,50**. Esta situación se observa en el quinto año de aplicación (2012).

Luego, la inversión se recupera en el quinto periodo anual, es decir, en 60 meses, disponiendo la organización de 5 años de beneficio neto, porque la vida útil de los activos fijos es de 10 años.

Cabe destacar, en este tema específico, acerca de la recuperación de la inversión, que por contemplar la propuesta una inversión de carácter ambientalista, no es prioritario recuperar el monto de los equipos y recursos que se vayan a adquirir en un tiempo menor de tres años, como lo exige la Gestión de la Producción, habida cuenta que la inversión en Gestión Ambiental, no solo afectará a la empresa en el ámbito económico, sino también en el social y además en su imagen como organización respetable y su conciencia colectiva de no perjudicar al medio ambiente circundante, sino mantenerse apegado a los postulados del principio de desarrollo sostenible y sustentable.

5.6 Análisis del ahorro generado por la propuesta a cinco años

El beneficio de la propuesta se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\text{Beneficio (VAN)}}{\text{Costo (Inversión inicial)}}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\$12.041,49}{\$7.759,50}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = 1,55$$

El coeficiente Beneficio / Costo indica que por cada dólar que se va a invertir, se recibirá **\$1,55**, es decir, **\$0,55** de beneficio neto.

Cronograma de implementación. – Se ha escogido la técnica del diagrama de Gantt, para la realización del cronograma de implementación de la propuesta.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El fideicomiso Mercantil Grasas Unicol. S.A. es una empresa que se dedica a la producción de alimentos balanceados y otros productos alimenticios. Actualmente presente problemas porque sus sistemas mantienen equipos, con dispositivos y/o suministros e insumos emisores de contaminación, porque emanan gases tóxicos, grasas y aceites por encima de los límites permisibles en las aguas residuales, y material particulado en el ambiente y en el Canal de la Muerte.

La legislación nacional vigente en el Código de la Salud, Reglamento de Gestión Ambiental; la Constitución Política de la República del Ecuador, entre los más importantes.

Las leyes nacionales obligan a las instituciones contar con sistemas de Salud Ocupacional y Gestión Ambiental, que dispongan de sistemas de tratamiento de aguas residuales, desechos sólidos, emisiones de gases, etc., para que no contaminen el agua, el aire ni el suelo, además de que no sea nocivo a los seres humanos.

Basados en los reglamentos de la legislación ecuatoriana se ha planteado la propuesta técnica para realizar un mejoramiento de la tecnología, apegado a la metodología de Producción Más Limpia, reemplazando el gas refrigerante R – 12 por el R134 – A, que no es nocivo para la capa de ozono, además de reemplazar los filtros en los motores y los quemadores en el caldero, e incrementar el número de colectores de polvo en la planta, dado el crecimiento de la producción en los últimos años. A esto se añade un programa de mantenimiento y de capacitación al personal. Para esta última tarea se proporcionará formación en Gestión Ambiental a tres trabajadores de la empresa involucrados en la temática

de preservación medioambiental, para que actúe como efecto multiplicador con el resto del recurso humano. La propuesta evitará posibles sanciones, como consecuencia objetiva de no disponer de un Sistema de Gestión Ambiental.

Como se puede observar los flujos de caja anuales, generan una Tasa Interna de Retorno de la inversión igual a **25,78%** y un Valor Actual Neto de **\$12.331,51**, considerando la inversión inicial P igual a **\$7.759,50** (monto de la inversión fija).

La inversión inicial requerida para la implementación de la propuesta que tiene una vida útil de 10 años, ascenderá a la cantidad de **\$7.759,50** que serán recuperados en el transcurso de 5 años (60 meses), generando una Tasa Interna de Retorno TIR del **25,78%** y un Valor Actual Neto de **\$12.331,51** cifras que superan los valores de 14% de la tasa de descuento y **\$7.759,50** de la inversión inicial, respectivamente.

Esto quiere decir, que los indicadores económicos analizados determinan la factibilidad de la inversión económica.

6.2 Recomendaciones

- a) Proporcionar la formación y la capacitación adecuada al recurso humano que tiene la responsabilidad por el control y manejo de los desechos sólidos y aguas residuales, así como del monitoreo en la emisión de gases, para que puedan desenvolverse correctamente en el futuro.
- b) Difundir entre el recurso humano de la organización, una cultura de cuidado al medio ambiente y respeto por las normas de aseo y limpieza, incluyendo el reciclaje del desperdicio.
- c) Señalizar todas las áreas de la empresa, de acuerdo a la evaluación de los riesgos ambientales que haya sido precisada por los responsables de medio ambiente.

- d) Proporcionar todos los insumos, implementos y equipos requeridos para la Seguridad e Higiene Ocupacional.
- e) Mantener registros y evidencias de las funciones inherentes al Sistema de Gestión Ambiental.
- f) Proporcionar el mantenimiento adecuado a los activos que se vayan a adquirir para evitar su rápido deterioro.
- g) Mejorar continuamente el sistema de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Auditoria ambiental. – Proceso técnico de carácter fiscalizador, posterior, realizado generalmente tercero independiente y en función de los respectivos términos de referencia, en los cuales se determina el tipo de auditoria (sea ésta de cumplimiento y/o de gestión ambiental), el alcance y el marco documental que sirve de referencia para dicha auditoria.

Capa de ozono. – Zona de la atmósfera que abarca entre los 20 y 40 Km. por encima de la superficie de la Tierra, en la que se concentra casi todo el ozono atmosférico. El ozono se forma por acción de la luz solar sobre el oxígeno.

Contaminación. – Alteración de las aguas, del aire, alimento, suelo, etc., ocasionados por actividades del hombre.

Contaminante. – Cualquier elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos; que causa un efecto adverso al aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos, a su interrelación o al ambiente en general.

Cuerpo Receptor. – Lugar donde se acogen todas las descargas efluentes provenientes de las actividades realizadas por el hombre u organización.

Documentación. – Acción de documentar su información y medio de soporte.

Documento. – Información y medio de soporte. Ejemplo: especificaciones, procedimiento documentado, plano, informes, norma, reglamento.

Impacto ambiental. – Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.

Límites permisibles. – Máximos y mínimos niveles en que debe permanecer un elemento analizado en la Gestión Ambiental.

Monitoreo. – Seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones visuales, recolección, análisis y evaluación de muestras de los recursos, así como por la evaluación de todos los datos obtenidos, para la determinación de todos los parámetros de calidad y/i alteraciones en los medios físico, biótico y/o socio – cultural.

Parámetro. – Elementos y cantidad que intervienen en una sustancia o cosa.

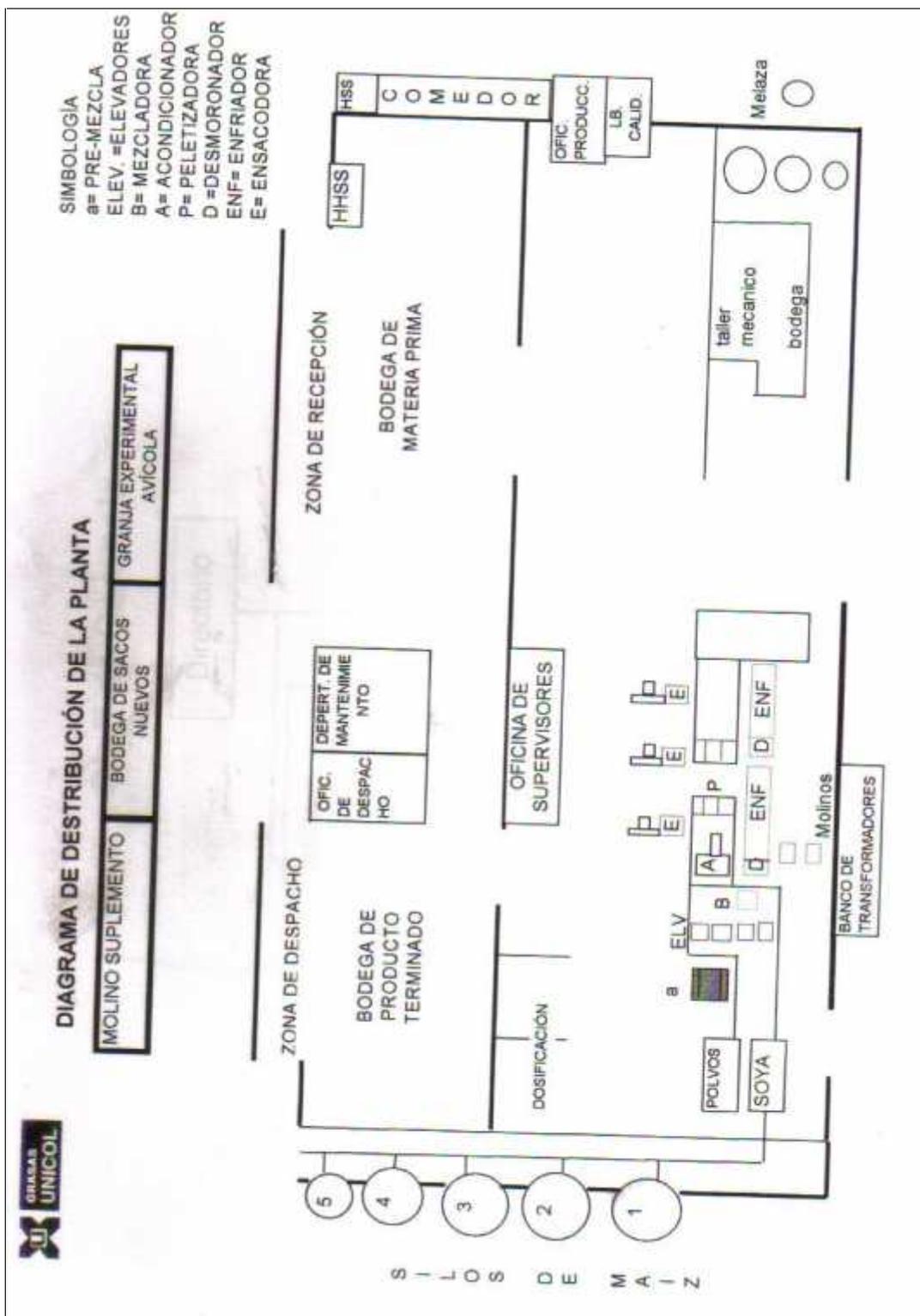
Plan de Manejo Ambiental. – Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta.

Sistema de Gestión Ambiental. – La parte del sistema de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política medioambiental.

ANEXOS

ANEXO No. 1

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA



Fuente: Fideicomiso Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 3

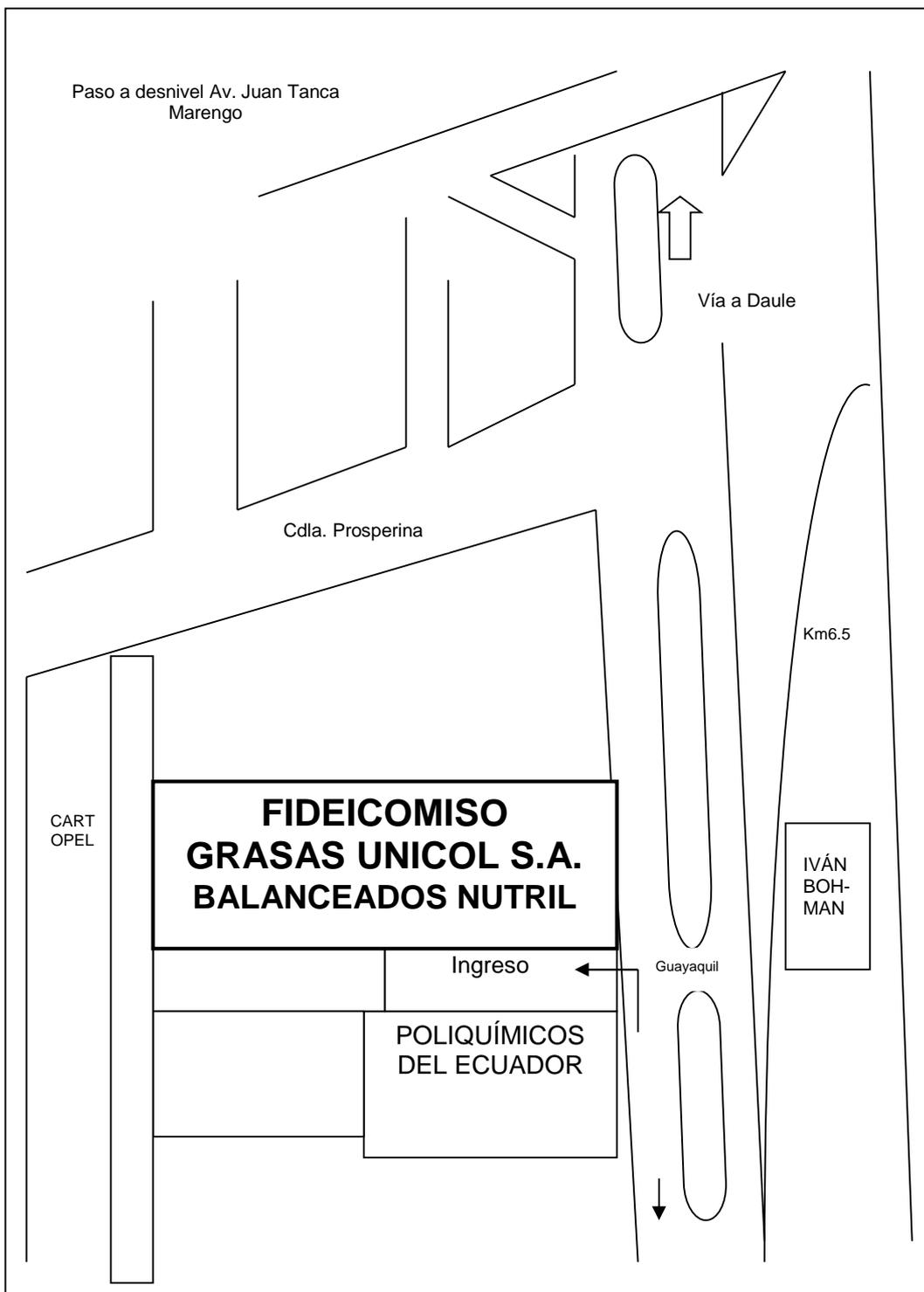
DIAGRAMA DE OPERACIONES



Fuente: Fidelcomiso Grasas Unifool S.A.
Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 4

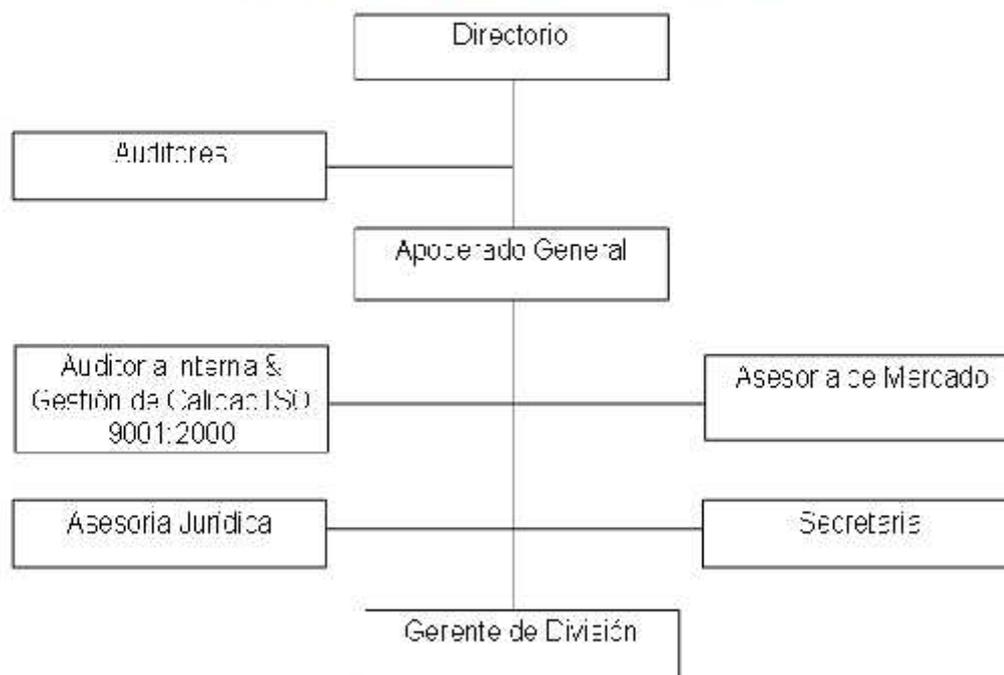
DIAGRAMA DE UBICACIÓN



Fuente: Observación directa de los exteriores de Fideicomiso Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

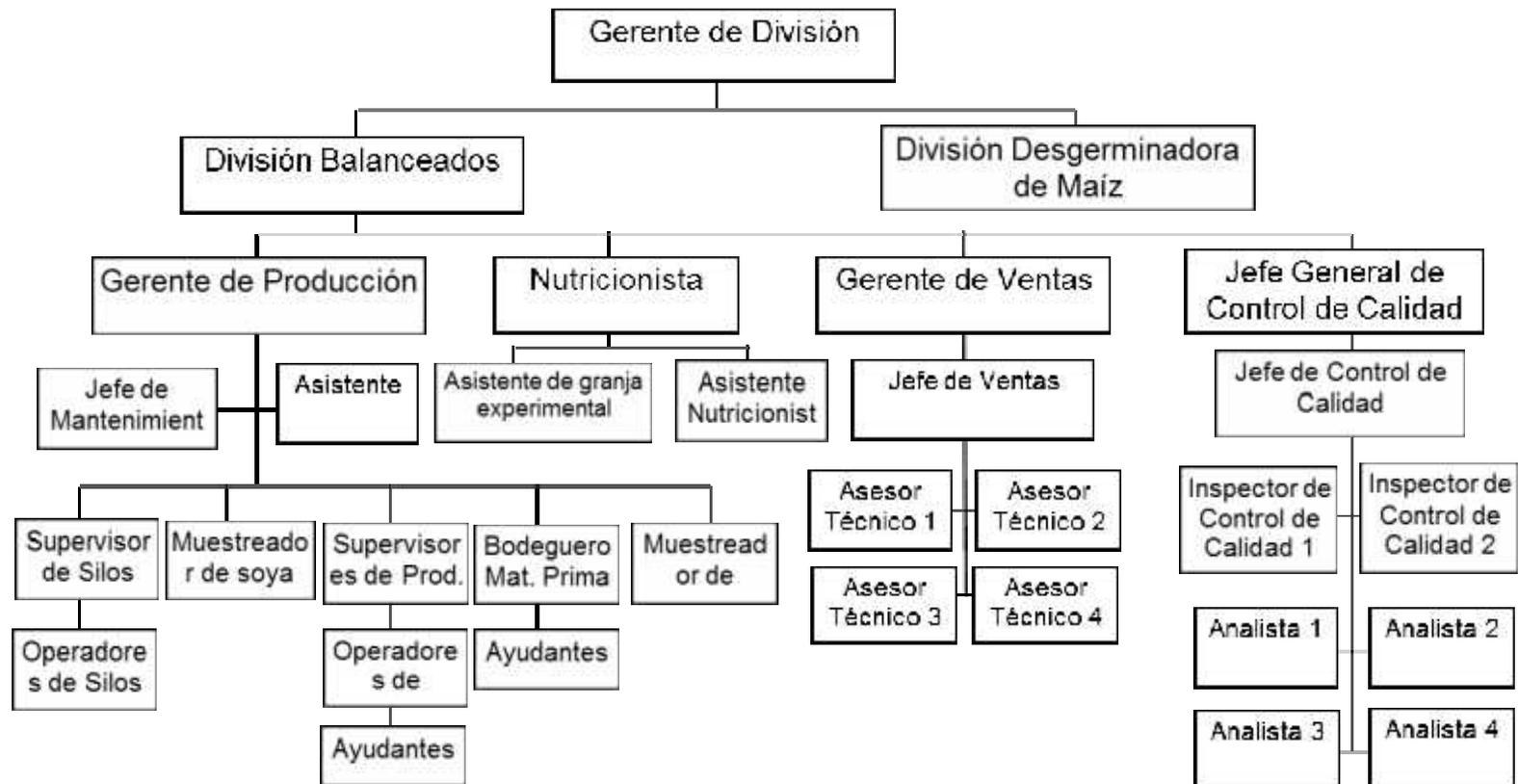
ANEXO No. 5

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE STAFF DE GERENCIA
DEL FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.

Fuente: Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.
Elaborado por: Feralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 6

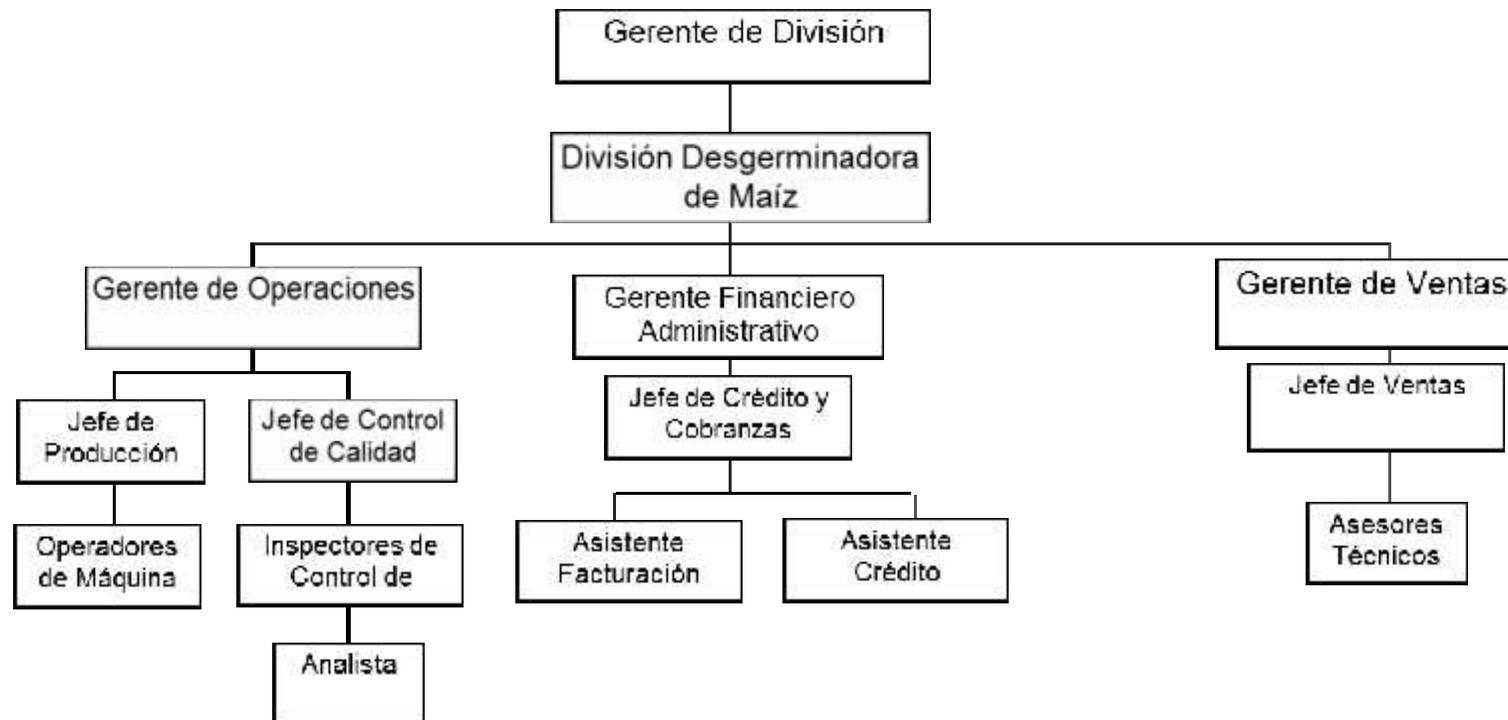
ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE DIVISIÓN BALANCEADO DEL FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.



Fuente: Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 7

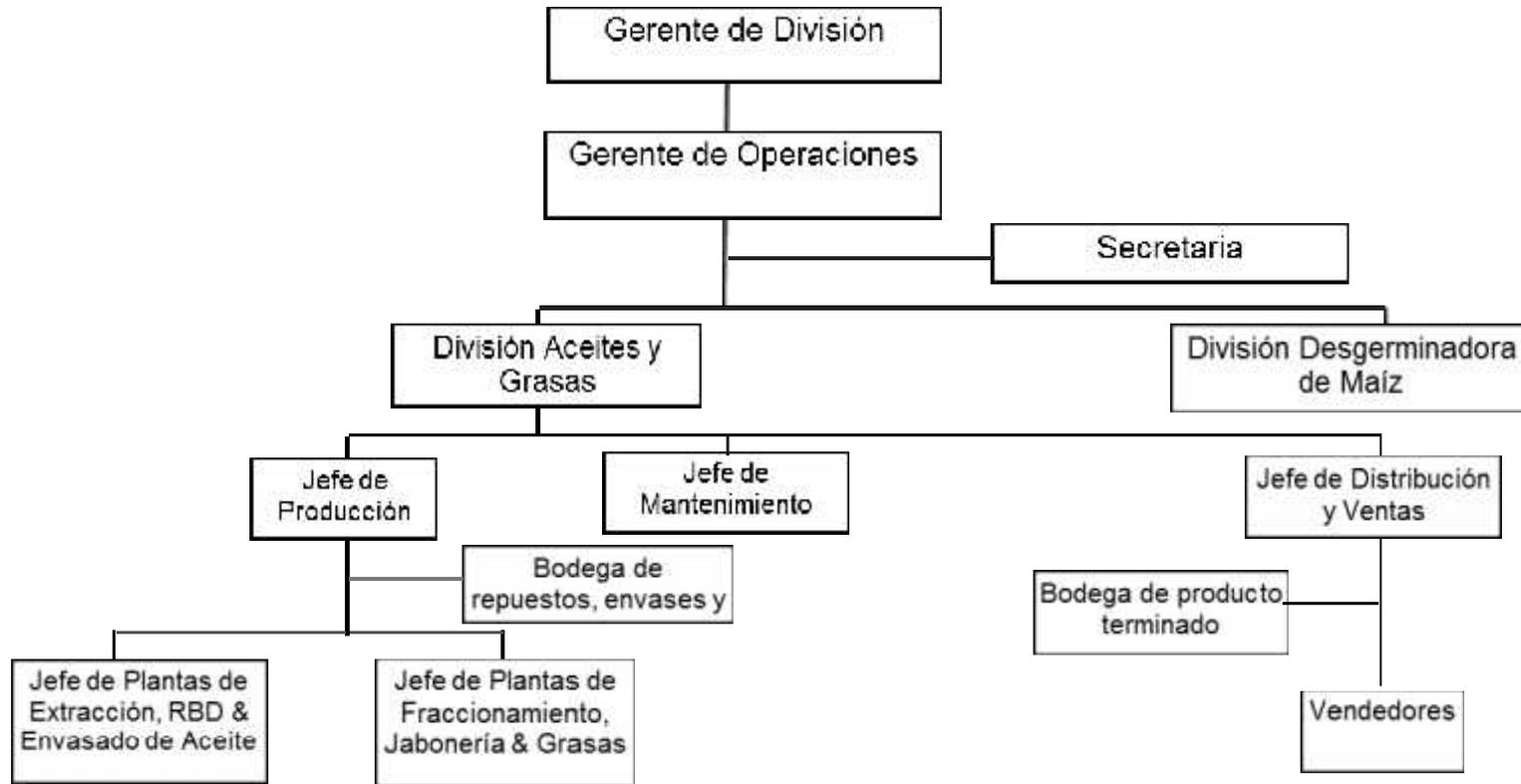
ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE DIVISIÓN DESGERMINADORA
DEL FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.

Fuente: Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 8

ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA GERENCIA DE OPERACIONES DEL FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.

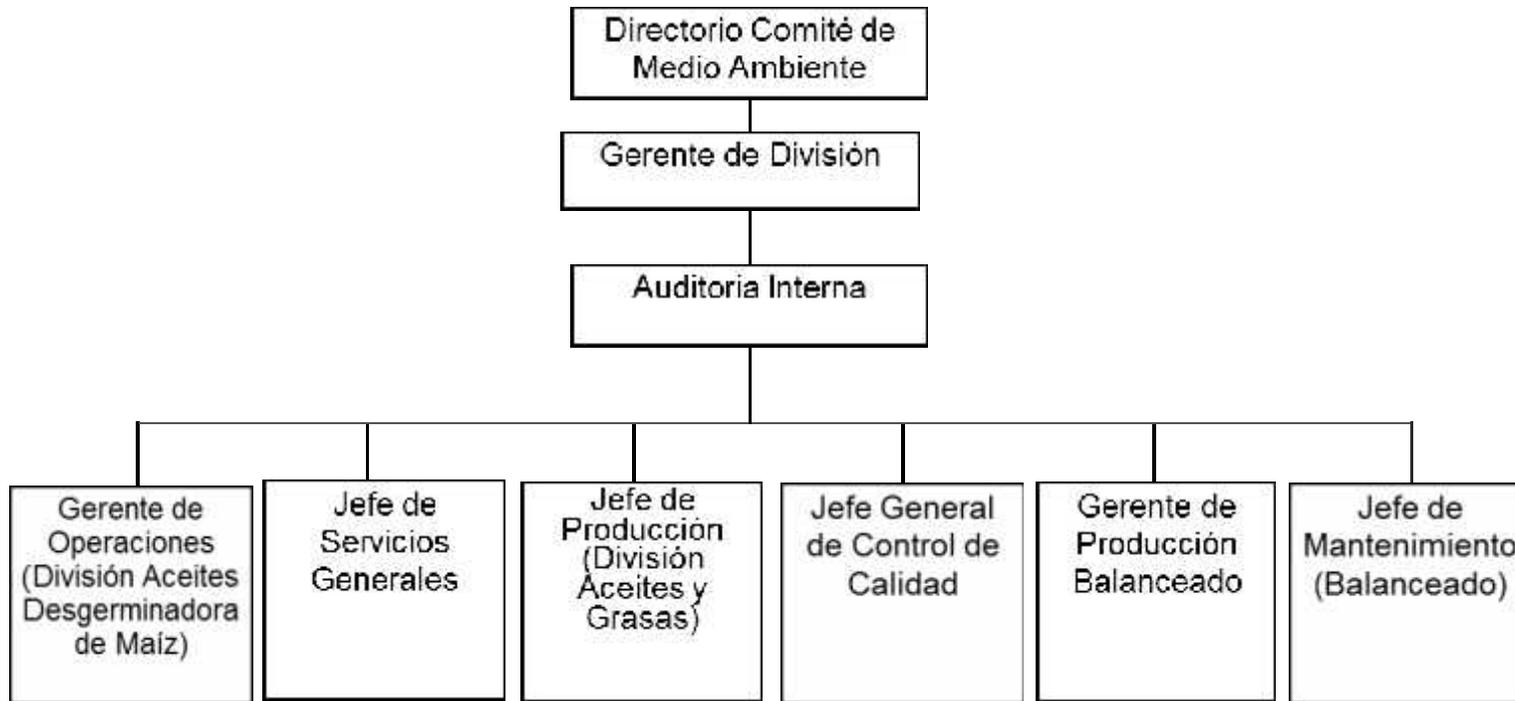


Fuente: Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 9

MIEMBROS DEL COMITÉ DE MEDIO AMBIENTE DEL FIDEICOMISO MERCANTIL GRASAS UNICOL S.A.



Fuente: Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 10

MINUTA DE REUNIÓN DE MEDIO AMBIENTE

Tema Central:

Fecha:

Miembros presentes:

Miembros ausentes:

Temas Principales	Acciones	Responsables	Plazo

Firma de los miembros del Comité presentes.

.....

.....

.....

Fuente: Fideicomiso Mercantil Grasas Unicol S.A.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

ANEXO No. 11

LEYES Y REGLAMENTOS NACIONALES QUE RIGEN SOBRE LAS VARIABLES IDENTIFICADAS

- **Código del Trabajo:** Esta ley contiene normas para la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene que deben observarse en las industrias y en general en las labores que desempeñan los trabajadores. Se determina que los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, de seguridad en higiene determinada en los reglamentos y facilitada por el empleador (Registro Oficial No. 650, del 16 de agosto de 1978).
- **Ley de Régimen Municipal:** Que cita diversas ordenanzas para que una empresa pueda adquirir los permisos municipales, que le permitan funcionar como tal.
- **Reglamentos del Cuerpo de Bomberos:** Que indican los pasos para obtener los permisos del Cuerpo de Bomberos.

En la temática de Gestión Ambiental, intervienen muchas leyes y reglamentos, aquellos que están relacionados con el sector de las Piladoras de arroz en cáscara, son las siguientes:

- **La Constitución Política de la República del Ecuador**, que establece el derecho de vivir en un ambiente libre de contaminación (Art. 19, Numeral 2). La Asamblea Nacional Constitucional en el Registro Oficial No. 1 del 11 de agosto de 1998, establece como un Derecho Colectivo que el Estado protegerá el derecho de la población de vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado (Cap. V, Sección 2º del Medio Ambiente, Art. 86) y también promoverá el uso de tecnologías ambientalmente limpias (Art. 89). El Decreto Ejecutivo No 1802, publicado en el Registro Oficial No. 456 del 7 de Junio de 1994,

establece el Estudio de Impacto Ambiental y al respectivo Programa de Mitigación Ambiental como un instrumento obligatorio previo a actividades que pueden degradar o contaminar el ambiente (Art.13).

- **La Ley de Gestión Ambiental**, en varios de sus artículos, hace mención de las siguientes expresiones, relacionados con la protección del medio ambiente. El Registro Oficial No. 245 del 30 de Julio de 1999, responde a la necesidad de contar con una normativa jurídica ambiental y una estructura institucional adecuada para aplicar las normas constitucionales sobre medio ambiente (TITULO I. Ámbito y Principios de la Ley. Art. 1, Art. 3, Art. 5). Para las actividades que causen impactos ambientales, se deberá controlar con el Sistema Único de Manejo Ambiental, el Ministerio del ramo deberá otorgar las licencias respectivas para las mismas actividades y los Sistemas de Manejo Ambiental deberán cumplir con ciertos requisitos (TITULO III. Instrumentos de Gestión Ambiental. Cap. II, Art. 19, Art. 20 y Art.21). También se establecen normas ambientales que deberán ser reguladas en el respectivo reglamento (Cap. V, Art. 33). Las personas que ven agredidos sus derechos ambientales deberán ser indemnizadas (TITULO VI. De la Protección de los Derechos Ambientales. Cap. I, Art.43).
- **Ley de Prevención y control de la contaminación ambiental del aire, suelo y agua:** Esta ley establece la prohibición de contaminar el aire, agua, suelo y demás recursos naturales con elementos poluentes. Para la ejecución de esta ley está en vigencia el reglamento respectivo el cual establece los procedimientos y penas en caso del incumplimiento (Registro Oficial No.97, del 31 de mayo de 1976, Decreto Supremo No. 374 del 21 de mayo de 1975. Art. 2, Art. 3, Art. 11, Art. 16 y Art. 20).
- **Reglamento para el manejo de los desechos sólidos:** Expresa: El manejo de desechos sólidos se rige por las disposiciones del Código de la Salud, Ley de Prevención y Control de Contaminación Ambiental, Código de Policía Marítima y de la Ley de Régimen Municipal (Registro Oficial No. 991, Acuerdo No. 14630 del 3 de Agosto de 1992. Art. 1).

- **Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos:** Las disposiciones para controlar la generación de ruidos está dada por el Código de la Salud y la Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Registro Oficial No. 560, Noviembre 12 de 1990. Art. 1 y Art. 2). **El Reglamento denominado Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental,** manifiesta: **Artículo 11:** Queda prohibido expeler o descargar en la atmósfera, sin sujetarse a las normas técnicas correspondientes y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, pueden perjudicar la salud y la vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia. **Artículo 16:** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes nocivos a la salud humana y a la fauna. **Artículo 20:** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.
- **Ley de Aguas:** Esta ley controla la explotación y distribución del recurso hídrico; además establece que todas las aguas son dominio del Estado para así garantizar que el uso y el beneficio sean de la colectividad (Decreto Supremo No. 369, del 18 de Marzo de 1972, y publicado en Registro Oficial No. 69, de Mayo 30 de 1972. Art. 22).
- **El reglamento general para la aplicación de la ley de aguas:** El Reglamento, dice que se consideran aguas contaminadas, las que por la presencia de contaminantes cambien sus características físicas, químicas y biológicas y que debido a esto no se le pueda dar al agua el uso necesario (Registro No. 233 de Enero 26 de 1973. Art. 89 y 90).
- **El Código de la Salud:** En este código se expresa la prohibición de eliminar cualquier tipo de residuo al ambiente sin previo tratamiento. Registro Oficial 158, Febrero 8 de 1971. Decreto Supremo 188 Art. 12.

ANEXO No. 12

LEYES Y REGLAMENTOS UNIVERSALES QUE RIGEN SOBRE LAS VARIABLES IDENTIFICADAS

- Normas ISO 14001:2004, Producción Más Limpia (PML).
- Convenio sobre la diversidad biológica.
- Convención sobre el cambio climático de las NNUU y sus protocolos conexos (Montreal y Kyoto).
- Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo.

Producción Más Limpia. – Aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente. En el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y los desechos. En el caso de los productos se orienta hacia la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los servicios se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos (definición adaptada de la UNEP – United Nations Environment Programme).

En la práctica la aplicación del concepto de Producción Más Limpia (**PML**), tanto en los sistemas actuales de producción como en los productos y servicios, no significa una sustitución en sentido estricto por otros diferentes, sino mejorarlos continuamente, bajo el entendido que las nuevas tecnologías serán más limpias. Por esto, se diferencia claramente la Producción Limpia y la PML al tener la segunda un componente de mejoramiento continuo, asemejando un proceso **PHVA** (planear, hacer, verificar, actuar). En este contexto, la tecnología limpia es sólo un

elemento integral, pero parcial, dentro del concepto de **PML**, ya que éste incluye las actitudes y prácticas gerenciales de mejoramiento continuo de la gestión ambiental (ISO 14000) y de calidad (ISO 9000), empresarial o administrativa.

Normas ISO 14001. – Las normas ISO 14001, al igual que todas las normas de la serie ISO, tienen un componente de mejoramiento continuo, asemejando un proceso **PHVA** (planear, hacer, verificar, actuar).



Fuente: Normas ISO 14001.

Estas normas incluyen otros elementos como las actitudes y prácticas gerenciales de mejoramiento continuo de la gestión ambiental ISO 14000 y de calidad ISO 9000, empresarial o administrativa. Las normas ISO 14001, son una serie de reglamentos que utilizan como método la documentación basada en el logro de la optimización de la Gestión Ambiental, con la cual se espera:

- Identificar las etapas u operaciones dentro de cada proceso.
- Identificar los requisitos legales ambientales aplicables.
- Identificar y evaluar los aspectos ambientales asociados a cada operación.
- Medir, analizar y controlar los aspectos ambientales.

Convención sobre el cambio climático de las NNUU y sus protocolos conexos (Montreal y Kyoto). – En diciembre de 1997 se celebró la Convención sobre el Cambio de las Naciones Unidas, en la que se decidió reducir el nivel de emisión de agentes contaminantes, como los clorofluorocarbonos, utilizados como gas refrigerante y en aerosoles, debido a que ocasionan deterioro a la capa de ozono. En esta convención todas las naciones que forman parte de la ONU se comprometieron a establecer políticas para controlar la actividad productiva del país y enrumbarla hacia los principios del desarrollo sostenible y sustentable, es decir, hacia la preservación medioambiental.

Cada año, los países industriales generan miles de millones de toneladas de contaminantes. Los contaminantes atmosféricos más frecuentes y más ampliamente dispersos son el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, el ozono, el dióxido de carbono o las partículas en suspensión. El nivel suele expresarse en términos de concentración atmosférica (microgramos de contaminantes por metro cúbico de aire) o, en el caso de los gases, en partes por millón, es decir, el número de moléculas de contaminantes por millón de moléculas de aire. En marzo de 1985, en una convención auspiciada por las Naciones Unidas, 49 países acordaron proteger la capa de ozono. En el Protocolo de Montreal, renegociado en 1990 y 1992, se establecieron los calendarios de reducción progresiva de los clorofluorocarbonos (CFCs) y las ayudas a los países en vías de desarrollo para realizar esta eliminación. En diciembre de 1997 se celebró en Japón la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático donde más de 160 países adoptaron el denominado Protocolo de Kioto. Este tratado establece que los países industrializados deben reducir, antes del año 2012, sus emisiones de gases causantes del efecto invernadero a niveles un 5% más bajos de los registrados en 1990. En diciembre de 1999, la Comisión Permanente del Protocolo de Montreal anunció que la mayor parte de la producción de sustancias que dañan la capa de ozono se había eliminado en los países industrializados, si bien no es el caso de los países en vías

de desarrollo, los cuales deben adaptar los sistemas de producción a las obligaciones que marca dicho protocolo.

Declaración de Río. – En junio de 1992, la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, también conocida como la Cumbre de la Tierra, se reunió durante 12 días en las cercanías de Río de Janeiro, Brasil. Esta cumbre desarrolló y legitimó una agenda de medidas relacionadas con el cambio medioambiental, económico y político. El propósito de la conferencia fue determinar qué reformas medioambientales era necesario emprender a largo plazo, e iniciar procesos para su implantación y supervisión internacionales. Se celebraron convenciones para discutir y aprobar documentos sobre medio ambiente. Los principales temas abordados en estas convenciones incluyeron el cambio climático, la biodiversidad, la protección forestal, la Agenda 21 (un proyecto de desarrollo medioambiental de 900 páginas) y la Declaración de Río (un documento de seis páginas que demandaba la integración de medio ambiente y desarrollo económico). La Cumbre de la Tierra fue un acontecimiento histórico de gran significado. No sólo hizo del medio ambiente una prioridad a escala mundial, sino que a ella asistieron delegados de 178 países, lo que la convirtió en la mayor conferencia celebrada hasta ese momento.

Entre el 26 de agosto y el 4 de septiembre de 2002, diez años más tarde de que tuviera lugar la primera Cumbre de la Tierra, se celebró en la ciudad de Johannesburgo la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, conocida también como **Río + 10**. Asistieron representantes de 191 países y se acordó un Plan de Acción que incluía el compromiso de reducir el número de personas que no tienen acceso al agua potable y a las redes de saneamiento de aguas residuales, la defensa de la biodiversidad o la recuperación de las reservas pesqueras mermadas

ANEXO No. 13

COTIZACIÓN DE EQUIPOS QUE FORMAN PARTE DE LA PROPUESTA



Guayaquil, 28 de Noviembre del 2007

PROFORMA.

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Refrigerante R 134-A (litros)	10	\$ 4,46	\$ 44,64
Aceite mineral sintético	16	\$ 4,46	\$ 71,43
Filtros del sistema de refrigeración	2	\$ 17,86	\$ 35,71
Tubería (metros)	5	\$ 1,79	\$ 8,93
Quemadores	2	\$ 732,14	\$ 1.464,29
Manómetro diferencial	2	\$ 120,54	\$ 241,07
Termopar tipo k	2	\$ 200,89	\$ 401,79
		Subtotal	\$ 2.267,86
		IVA (12%)	\$ 272,14
		Total	\$ 2.540,00

Son: **Dos Mil Quinientos Cuarenta Dólares**

.....
 Ing. Ángel Valdez

ALMACÉN NORTE: CDLA. LA GARZOTA AV. ISIDRO AYORA Y CALLE 15 E (ESQ.), TELÉF: 2242486
 ALMACÉN SUR: CHIMBORAZO Y ARGENTINA (ESQ.), TELÉF: 2416247 – 2417690
 MATRIZ: AV. 9 DE OCTUBRE 1717 Y J. MASCOTE. TELF.: 2451900
 QUITO MANTA CUENCA

Fuente: Empresa Anglo – ecuatoriana.

Elaborado por: Peralta Baque Omar Xavier.

BIBLIOGRAFÍA

Corporación de Estudios y Publicaciones. Constitución Política de la República del Ecuador. Quito – Ecuador. 2000.

Corporación de Estudios y Publicaciones. La Ley de Gestión Ambiental Quito – Ecuador. 2000.

Corporación de Estudios y Publicaciones. Ley de Prevención y control de la contaminación ambiental del aire, suelo y agua: Quito – Ecuador. 2004.

Corporación de Estudios y Publicaciones. Reglamento para el manejo de los desechos sólidos. Quito – Ecuador. 2004.

Microsoft Corporation. Biblioteca de Consulta Encarta, versión 7. México D.C. 2007.

Vásconez Diego R. O. Ing. y Vásconez Carlos A. J. Dr. Folleto de conocimientos técnicos para la crianza adecuada de animales. Bogotá – Colombia. 2005.

Yagual Briones Egnor Lenyn. Tesis 3083.: Mejoramiento de Sistemas de Administración Ambiental en la empresa Grasas Unicol S.A. Guayaquil – Ecuador. 2003 – 2004.

Página web www.balanceado.com.

Página web www.gestiopolis.com.

Página web www.medioambiente.com.

Página web www.monografia.com.