



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL EN  
LA PLANTA DE LÁCTEOS DALILAC DE LA PARROQUIA CHUICHUN  
CANTÓN EL TAMBO PROVINCIA DEL CAÑAR “**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR**

**VÍCTOR LENIN ARAUJO JARRO**

**Riobamba – Ecuador**

**2011**

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

---

Ing. M.C. Hugo Estuardo Gavilánez Ramos.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

Ing. M.C. Luis Eduardo Hidalgo Almeida.  
**DIRECTOR DE LA TESIS**

---

Dra. M.C. Georgina Hipatia Moreno Andrade  
**ASESOR DE LA TESIS**

Riobamba, 28 Marzo del 2011

## **AGRADECIMIENTO**

Siendo la gratitud el tesoro más preciado del ser, expreso mis sinceros agradecimientos al personal docente y administrativo de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo y en particular, al cuerpo docente y de servicio de la facultad de ciencias pecuarias, escuela de ingeniería zootécnica, quienes con sus esfuerzos supieron inculcar responsabilidad, dedicación y perseverancia en mi formación personal y profesional.

De manera especial al Ing. Mc. Luis Hidalgo, a la Dr. Georgina Moreno, los mismos que aportaron sus validos conocimientos para el desarrollo y culminación de mi trabajo investigativo.

## **DEDICATORIA**

Con la más grande satisfacción expresada dentro de mí ser, al culminar mi carrera profesional, la misma que dedico con todo cariño.

A Dios, por concederme salud, vida y fortaleza, para hacer realidad lo que al comienzo fue un anhelo.

A mis Padres, Vicente y Lilia, que son mi inspiración y mi guía.

A mi familia, apoyos morales e intelectuales y artífices de la consecución de una realidad.

## CONTENIDO

<b>Resumen</b>	<b>v</b>
<b>Abstract</b>	<b>vi</b>
<b>Lista de Cuadros</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Gráficos</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de Anexos</b>	<b>ix</b>
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
<b>A. Impacto ambiental</b>	<b>3</b>
<b>1. Aire y agua</b>	<b>3</b>
<b>2. Suelo</b>	<b>4</b>
<b>3. Flora y fauna</b>	<b>4</b>
<b>4. Paisaje y sociedad</b>	<b>4</b>
<b>B. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>5</b>
<b>C. IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>6</b>
<b>D. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA EN UNA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS</b>	<b>8</b>
<b>1. <u>Las ubres</u></b>	<b>9</b>
<b>2. <u>El equipo y los utensilios</u></b>	<b>9</b>
<b>3. <u>El ordeñador</u></b>	<b>9</b>
<b>4. <u>El ambiente</u></b>	<b>10</b>
<b>5. <u>El suministro de agua</u></b>	<b>10</b>
<b>E. MANEJO AMBIENTAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LECHE</b>	<b>15</b>
<b>1. <u>Programa de limpieza y desinfección en una planta pasteurizadora</u></b>	<b>15</b>
<b>a. Aguas residuales</b>	<b>16</b>
<b>b. Excretas</b>	<b>16</b>
<b>2. <u>Control de vectores</u></b>	<b>17</b>
<b>3. <u>Los riesgos o puntos de control en el manejo de la leche</u></b>	<b>18</b>
<b>F. IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE INDUSTRIALIZACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS</b>	<b>19</b>

G.	REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE UNA PLANTA DE LÁCTEOS	20
1.	<u>Impactos ambientales potenciales</u>	20
2.	<u>Impactos sobre el suelo</u>	21
3.	<u>Impacto sobre el aire</u>	21
4.	<u>Impacto sobre los trabajadores</u>	21
5.	<u>Impactos sobre los alrededores</u>	22
H.	MEDIDAS TECNICAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	23
1.	<u>Emisiones a la atmósfera</u>	23
2.	<u>Salud de los trabajadores</u>	23
3.	<u>Eliminación de desperdicio</u>	24
4.	<u>Aguas residuales</u>	24
5.	<u>Desechos líquidos industriales</u>	24
6.	<u>Operaciones de producción</u>	25
I.	MATRIZ DE LEOPALD	26
III.	MATERIALES Y METODOS	30
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACION DEL EXPERIMENTO	30
B.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	30
1.	<u>Equipos</u>	30
2.	<u>Materiales</u>	31
3.	<u>Reactivos</u>	32
C.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	32
D.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	32
1.	<u>Análisis físico químicos del agua</u>	32
2.	<u>Análisis del suelo</u>	33
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	33
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	33
1.	<u>Impactos existentes</u>	34
2.	<u>Identificar los Indicadores de impacto</u>	34
3.	<u>Identificación de Impactos Ambientales según la Matriz de Leopold</u>	34
G.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	43
1.	<u>Determinación del Ph</u>	43

2.	<b><u>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)</u></b>	43
3.	<b><u>Demanda Química de Oxígeno</u></b>	44
4.	<b><u>Determinación de los sólidos totales sedimentables</u></b>	45
IV.	<b><u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>	46
A.	<b>REVISION AMBIENTAL INICIAL</b>	46
1.	<b><u>Ubicación y entorno social</u></b>	46
2.	<b><u>Área de vertido de los efluentes líquidos</u></b>	47
a.	Recomendaciones	48
3.	<b><u>Recorrido de los vertidos líquidos de la Empresa “Dalilac”</u></b>	48
a.	Recomendaciones	49
4.	<b><u>Tuberías para vertido de efluentes líquidos</u></b>	50
a.	Recomendaciones	50
5.	<b><u>Entorno inmediato natural</u></b>	51
a.	Recomendaciones	51
6.	<b><u>Entorno natural más lejano</u></b>	52
a.	Recomendaciones	53
B.	<b>ANALISIS DE LAS ENCUESTAS PARA EL DIAGNOSTICO DE LA SITUACION AMBIENTAL DE LA PLANTA DE LACTEOS “DALILAC”.</b>	53
1.	<b><u>Conoce la existencia de la empresa de productos lácteos “Dalilac”</u></b>	53
2.	<b><u>Considera que la presencia de la empresa de lácteos “Dalilac”, mejorara el entorno natural de su sector (mejoramiento de vías de acceso, movimiento económico, social, etc.)</u></b>	54
3.	<b><u>Existen otras empresas que realizan actividades similares a la empresa de lácteos “Dalilac”</u></b>	55
4.	<b><u>Los vertidos de la empresa de Lácteos “Dalilac”, (suero, agua de limpieza) hacia donde están depositados.</u></b>	56
5.	<b><u>La empresa de productos Lácteos “Dalilac”, cree usted que genera trabajo en su sector</u></b>	57
6.	<b><u>Conoce usted sobre contaminación ambiental</u></b>	59
7.	<b><u>Cree usted que la empresa de lácteos “Dalilac”, tendrá una ubicación estratégica (vías de acceso cercanas a centros</u></b>	60

poblados, centros de producción y comercialización, etc.).

8.	<u>Considera usted que las condiciones medio ambientales en el sector donde funciona la empresa de lácteos “Dalilac” están libres de contaminación.</u>	61
C.	<b>EVALUACIÓN DE LAS MATRICES AMBIENTALES, IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>	62
1.	<u>Matriz causa – efecto</u>	62
a.	Aparición del impacto	62
b.	la naturaleza del impacto fue:	63
c.	Duración del impacto	65
d.	El área de influencia del impacto fue	66
e.	La intensidad del efecto fue	68
f.	Tipo de efecto	69
2.	<u>Matriz cualitativa de la interacción entre los procesos industriales de la Empresa láctea “Dalilac y el ambiente</u>	71
3.	<u>Matriz de interacción entre los procesos industriales de la Empresa láctea “Dalilac y el ambiente</u>	73
4.	<u>Matriz de Manejo Ambiental por etapas de procesos industriales de la Empresa láctea “Dalilac”.</u>	75
a.	Impactos ambientales existentes en la planta de lácteos Dalilac	75
b.	Medidas preventivas y de control	76
c.	<u>Medidas de mitigación</u>	77
D.	<b>ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA</b>	79
1.	pH	79
2.	<u>Demanda Bioquímica de Oxígeno ( DBO<sub>5</sub>)</u>	80
3.	<u>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</u>	81
4.	<u>Sólidos en suspensión</u>	83
E.	<b>APLICACIÓN DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL</b>	84
1.	<u>Objetivo</u>	84
2.	<u>Metas</u>	84
3.	<u>Indicadores ambientales</u>	85
4.	<u>Responsabilidad</u>	85



5.	<u>Responsabilidad</u>	85
a.	Ruido	85
6.	<u>Emisiones gaseosas</u>	87
7.	<u>Descargas liquidas</u>	87
F.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, LIQUIDOS Y GASEOSOS	88
1.	<u>Desechos sólidos</u>	88
2.	<u>Inventario de residuos</u>	89
3.	<u>Medidas propuestas para el manejo de cada tipo de residuo</u>	90
G.	PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	91
1.	<u>Reducción en la fuente</u>	91
2.	<u>Reutilización y reciclaje</u>	91
3.	<u>Desechos plásticos</u>	92
4.	<u>Procedimientos internos para recolectar, embalar, etiquetar, almacenar, y transportar los residuos</u>	92
a.	<u>Recolección y transporte</u>	93
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	94
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	95
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	96
	ANEXOS	

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en las Instalaciones de la Planta de Lácteos Dalilac de la Parroquia Chuichun, Cantón El Tambo, Provincia del Cañar. Las mediciones experimentales estuvieron fundamentadas en la aplicación correcta de las matrices para la evaluación de los Impactos Ambientales producidos por los diferentes procesos de producción y que han generado desechos sólidos, líquidos y gaseosos como también el desarrollo de las medidas de mitigación. Al realizar la investigación se determinó que el impacto ambiental de mayor incidencia fue la presencia de aguas residuales sin tratamiento previo, proveniente de los procesos de refrigeración y limpieza de equipos que eran evacuados por canales de cielo abierto hacia terrenos aledaños. Además se determinó que no existe un efectivo manejo de desechos sólidos; puesto que, al ubicarlos en un lote baldío vecino, a menudo son quemados y se dispersan por el viento que provoca contaminación atmosférica. La leche acidificada evacuada a los terrenos aledaños causa pérdida de la micro flora y fauna de dichos terrenos, los mismos que no favorecen a la mineralización del suelo y a la nutrición de la vegetación nativa. Por lo que se recomienda crear un comité empresarial que se encargue de las actividades de planificación, ejecución, control y evaluación del sistema de Administración Ambiental elaborado y adecuado para los diferentes procesos de producción de la empresa de lácteos "Dalilac".

## ABSTRACT

The present research was developed at the Dalilac Dairy Plant Installation in Chuichun Parish, Tambo, canton Cañar, Province. The experimental measurements were founded in the correct matrix application in order to evaluate the environmental impacts produced by the different processes of production by generating solid, liquid and gaseous wastes as well as the mitigation development. By carrying out research it was determined that the environmental impact of high frequency was residual water without previous treatments, coming from the equipment refrigeration and cleaning processes which were evacuated by channels of open-air to neighboring land. In addition, it was determined that there is no an effective handling of solid wastes since when these were set up in an empty land, they are burnt and the ashes are dispersed by the wind which provokes atmosphere pollution. Acidified milk evacuated to the land nearby causes loss of the micro flora and fauna of these lands, therefore it is not good for the soil mineralization and native – vegetation nutrition. It is recommended to create an entrepreneur committee that takes control of planning, execution and controlling and evaluation activities of the Environmental, Management System elaborated and adequate for the different production processes of the enterprise mentioned above.

**LISTA DE CUADROS**

<b>N°</b>		<b>Pág</b>
<b>1.</b>	<b>POTENCIALES IMPACTOS NEGATIVOS SELECCIÓN DE SITIO Y SUS MEDIDAS DE ATENUACIÓN.</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>POTENCIALES IMPACTOS NEGATIVOS EN LAS OPERACIONES DE PLANTA Y SUS MEDIDAS DE ATENUACIÓN.</b>	<b>13</b>
<b>3.</b>	<b>POTENCIALES IMPACTOS NEGATIVOS INDIRECTOS Y SUS MEDIDAS DE ATENUACIÓN.</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>CONDICIONES METEREOLÓGICAS DEL CANTÓN CAÑAR.</b>	<b>30</b>
<b>5.</b>	<b>MATRIZ DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERALES DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC.</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>MATRIZ DE MANEJO AMBIENTAL POR ETAPAS DE PROCESO DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC.</b>	<b>37</b>
<b>7.</b>	<b>MATRIZ CAUSA – EFECTO DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC.</b>	<b>39</b>
<b>8.</b>	<b>MATRIZ DE INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC Y EL AMBIENTE.</b>	<b>40</b>
<b>9.</b>	<b>MATRIZ CUALITATIVA DE INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC Y EL AMBIENTE.</b>	<b>41</b>
<b>10.</b>	<b>MATRIZ CUANTITATIVA DE INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC Y EL AMBIENTE.</b>	<b>42</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pag.
1.	<b>Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales</b>	29
2.	<b>Ubicación y entorno de la planta de lácteos Dalilac.</b>	47
3	<b>Área de vertido de los efluentes líquidos de la Empresa láctea "Dalilac"</b>	47
4.	<b>Recorrido de los vertidos líquidos de la Empresa "Dalilac"</b>	49
5.	<b>Tuberías para vertido de efluentes líquidos.</b>	<b>50</b>
6.	<b>Entorno inmediato natural de la Empresa láctea "Dalilac"</b>	51
7.	<b>Entorno natural más lejano de la Empresa láctea "Dalilac"</b>	52
8.	<b>Conoce la existencia de la Empresa de productos Lácteos Dalilac.</b>	54
9.	<b>Considera que la presencia de la Empresa de Lácteos Dalilac, mejorara el entorno natural de su sector (mejoramiento de vías de acceso, movimiento económico.</b>	55
10.	<b>Existen otras empresas que realizan actividades similares a la empresa de lácteos Dalilac.</b>	56
11	<b>Los vertidos de la empresa de Lácteos Dalilac (suero, agua de limpieza) hacia donde están depositados.</b>	57
12.	<b>La empresa de productos Lácteos "Dalilac" cree usted que genera trabajo en su sector.</b>	58
13.	<b>Conoce usted sobre contaminación ambiental.</b>	59
14.	<b>Cree usted que la empresa de Lácteos "Dalilac" tendrá una ubicación estrategica (viasvias de acceso cercanía centros poblados, centros de producción y comercialización.</b>	60
15.	<b>Considera usted que las condiciones medio ambientales en el sector donde funcionara la empresa de lacteosestan libres de contaminación.</b>	61

16.	<b>Aparición del impacto.</b>	63
17.	<b>La naturaleza del impacto es</b>	64
18.	<b>La duración del impacto fue</b>	66
19	<b>El área de influencia de los impactos es</b>	67
20.	<b>Intensidad del efecto</b>	68
21.	<b>El tipo de efecto es</b>	70
22	<b>Control estadístico de la calidad del pH</b>	80
23	<b>Control estadístico de la calidad del DBO<sub>5</sub></b>	81
24	<b>Control estadístico de la calidad del DQO</b>	82
25	<b>Control estadístico de la calidad de los sólidos sedimentables</b>	83

## LISTA DE ANEXOS

**N°**

- 1. Identificación de impactos de la matriz causa-efecto de la planta de lácteos “Dalilac”.**
- 2. Promedio general en los meses de investigación de la Matriz de Interacción entre los Procesos Industriales de la Planta de Lácteos “Dalilac” y el ambiente..**
- 3. Matriz Cualitativa De Interacción entre los Procesos Industriales de la Planta de Lácteos “Dalilac” y el Ambiente.**
- 4. Matriz Cuantitativa de Interacción entre los Procesos Industriales de la Planta “Dalilac”**
- 5. Desglose de los impactos ambientales en los meses de investigación de la Planta de Lácteos “Dalilac”.**
- 6. Datos de la Matriz Causa - Efecto de los Impactos Ambientales de la Empresa Dalilac.**
- 7. Desglose de los impactos en los meses de investigación.**
- 8. Desglose de los resultados de la Matriz Causa Efecto en los meses de investigación**
- 9. Resultados generales de la matriz causa efecto de la Planta de Lácteos “Dalilac”.**
- 10. Impacto ambiental en la elaboración de leche de diferentes denominaciones de la Planta de Lácteos “Dalilac”**
- 11. Mantenimiento de equipos e instalaciones de la Empresa Láctea Dalilac.**

## **I. INTRODUCCIÓN**

El mundo ha avanzado a pasos agigantados en los últimos 40 años, como nunca antes los cambios ocurren a una velocidad vertiginosa, generándose grandes transformaciones políticas, culturales, científicas, tecnológicas, económicas, sociales y ambientales. En el último medio siglo la humanidad ha progresado más que en todos los tiempos anteriores, se han mejorado las condiciones de vida de gran parte de la población; la humanidad tiene cada vez más capacidad para dominarla naturaleza; tanto que, incluso amenaza su medio ambiente y por ende su supervivencia.

Debido a la magnitud de los problemas ambientales manifestados durante las últimas décadas, la sociedad está enfrentando el replanteamiento de ¿cómo llevar a cabo las actividades cotidianas que sustentan nuestro estilo de vida?, pero a un menor costo ambiental. En este sentido, cabe hablar de la mejora del desempeño ambiental de los entes productivos a través de la instrumentación de un sistema de Administración Ambiental, estos sistemas permiten que las empresas establezcan compromisos hacia la mitigación de costos ambientales. En la última década la producción lechera se ha incrementado, dicho aumento productivo ha permitido un auge significativo de numerosas empresas procesadoras de lácteos, que han visto en la leche un alimento de consumo popular que ofrece muy buenos réditos económicos, este crecimiento productivo e industrial ha originado que el nivel de calidad de la leche mejore pues así lo exige el mercado de consumo siendo un pilar fundamental para que los procesadores de lácteos se esfuercen por mejorar la calidad de sus productos.

Las industrias relacionadas con el sector lácteo son muy variadas, tanto como los productos lácteos presentes en el mercado. Debido a su complejidad, no es posible generalizar sobre la contaminación generada, que será muy específica del tipo de industria de que se trate. En este trabajo investigativo se busca asegurar que el proceso de evaluación de impacto ambiental de una industria láctea esté definido como un instrumento preventivo de gestión, destinado a identificar y corregir con anticipación los impactos ambientales negativos derivados de



acciones humanas, y optimizar aquellos de carácter positivo. El presente trabajo está diseñado para que sea utilizado por todos los actores que participan en el proceso, busca ayudar a los responsables de los proyectos a definir los aspectos fundamentales que deben incorporarse en los respectivos estudios ambientales. El presente trabajo propone resolver los problemas actuales en la planta láctea “Dalilac”, en cuanto se refiere a control de calidad, sanidad e higiene y sobre todo garantizar una materia prima de excelente calidad y un producto que reúna las exigencias del mercado, con un alto valor nutritivo, bajo condiciones higiénicas apropiadas para asegurar un máximo rendimiento, pero cuidando la protección del ambiente en el área de influencia donde el proyecto se desarrolla, siendo la elaboración y aplicación de un sistema de administración ambiental una de las más altas prioridades; razón por la que la variable ambiental deberá ser considerada en la toma de decisiones, durante las fases de construcción, operación y mantenimiento de la planta de producción para reducir los impactos en el ambiente; a través de los siguientes objetivos:

- Implementar un Sistema de Administración Ambiental en la planta de lácteos “Dalilac”, de la Parroquia de Chuichun, Cantón El Tambo, Provincia del Cañar.
- Diagnosticar la situación actual de la “Planta de Lácteos Dalilac”, ubicada en la provincia del Cañar; en lo referente al proceso de producción y su influencia en la contaminación ambiental de su entorno.
- Realizar la evaluación y el análisis financiero de la Implementación del Sistema de Administración Ambiental en la “Planta de Lácteos Dalilac”
- Disminuir y mitigar el impacto ambiental que produce la “Planta de Lácteos Dalilac”.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. Impacto ambiental**

Urdaneta, C. (1996), manifiesta que ambiente se define en términos funcionales, como un conjunto de factores físicos, sociales, culturales y estéticos en relación con el individuo y la comunidad, que interactúan con elementos de dicho sistema. El área de influencia es el área donde se presentará y/o tendrán influencia los impactos adversos o benéficos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que sean afectados. El Impacto Ambiental es cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de actividades humanas que directa o indirectamente afecten al aire, agua superficial y subterránea, suelo, flora y fauna, y al paisaje y sociedad (salud y bienestar).

Marriot, G. (1989), señala que se da un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio o en algunos de los componentes del medio, existen los Impactos secundarios de una acción que son cambios indirectos o inducidos en el medio ambiente, población, crecimiento económico y utilización de terrenos y otros efectos ambientales resultantes de estos cambios en utilización de terrenos, población y crecimiento económico. En otras palabras, los impactos secundarios agrupan los efectos potenciales de cambios adicionales que posiblemente ocurrirán más adelante o en un sitio diferente como resultado de la implementación de una acción.

#### **1. Aire y agua**

Urdaneta, C. (1996), señala que la calidad del aire se puede ver afectada por los ruidos, olores y la incorporación de sustancias tóxicas, mientras que la calidad del agua es afectada por descargas de agua servidas domésticas y de desechos industriales, de detergentes y por el lavado de suelos con agroquímicos.

## **2. Suelo**

López, M. (2002), menciona que el suelo adecuado para una actividad puede no serlo para otra, lo que provocaría su empobrecimiento para el futuro, por favorecer la erosión y la desertificación. Existen actividades que provocan efectos negativos al medio ambiente y estos pueden estar relacionados a la gran fragilidad de los recursos afectados, naturaleza de los impactos o su duración. Las áreas masperesibles podrían ser: las lagunas, zonas costeras, hábitat de especies amenazadas o con recursos culturales. El uso de agroquímicos afecta el suelo y provocan la muerte de las especies animales y vegetales.

## **3. Flora y fauna**

Alais, CH. (1984), indica que la remoción de la flora para la instalación de determinados emprendimientos se puede traducir en la pérdida de especies de gran valor, como es el caso de los montes nativos. Las actividades mismas de un emprendimiento, ya sea en la etapa de implementación o en la fase operativa, ocasionan el desplazamiento de especies animales además de la remoción de la flora. Por ejemplo, cuando la camada vegetal es retirada, se produce la desaparición total o parcial de especies vegetales, animales terrestres y especies acuáticas por dragado de cuerpos de agua para extraer arena.

## **4. Paisaje y sociedad**

En <http://www.contaminacionsuelo.com>.(2010), se indica que existe el paisaje contemplativo, en la medida que un espectador humano pueda apreciarlo. El paisaje natural corresponde no sólo al paisaje visible, sino que incluye aspectos geológicos, hidrológicos y biológicos. Es así que el paisaje se torna en una riqueza, por lo tanto un patrimonio natural. Por todo esto, constituyen impactos negativos sobre el paisaje: la modificación de los usos del suelo, las modificaciones en el perfil topográfico del terreno, la acumulación de desperdicios, la alteración estética por mal uso de publicidad estática, etcétera.

## **B. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Conesa, F. (1997), indica que la evaluación del impacto ambiental es la valoración que se realiza desde varios puntos de vista de los posibles efectos provocados por: ejecución de obras, actividades productivas, explotación de recursos naturales; realizadas, ya sea por el sector público o privado sobre el ambiente y los aspectos socioeconómicos y culturales de una región. Con esta evaluación se hace un análisis completo de las consecuencias ambientales de las acciones propuestas, buscando la alternativa menos dañina para el medio ambiente y que satisfaga el propósito y las necesidades del emprendimiento.

Santelises, M. (1999), señala que nuestro país cuenta desde 1994 con una Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, la N° 16.466, reglamentada por el Decreto N° 435/94. En las últimas décadas muchos países han iniciado acciones positivas para proteger los recursos naturales, la salud pública y mejorar la calidad de su medio ambiente; para ello han desarrollado procedimientos de evaluación de impacto ambiental y estrategias legislativas redactando leyes y reglamentos. En esta ley, se declara de interés general y nacional la protección del medio ambiente contra depredación, destrucción o contaminación, así como la prevención de impactos ambientales negativos. Esta ley establece una serie de actividades, construcciones u obras públicas y privadas, que quedan supeditadas a una previa realización de un Estudio de Impacto Ambiental.

En <http://www.evaluacionimpactoambiental.com>.(2010), se manifiesta que para el inicio de las actividades en las que estén involucrados los emprendimientos productivos, los interesados deberán obtener la autorización ambiental previa otorgada por el Ministerio del Medio Ambiente y/o las municipalidades. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento por el cual nos aseguramos que los efectos ambientales indeseables provocados por una acción se eliminen o reduzcan a niveles aceptables. Las leyes ambientales y sus reglamentos establecen los mecanismos fundamentales para este proceso. La protección del ambiente en el área de influencia donde se desarrolla el proyecto de impacto ambiental debe ser una de las más altas prioridades; razón por la que la variable

ambiental deberá ser considerada en la toma de decisiones, durante las fases de construcción, operación y mantenimiento para reducir los impactos en el ambiente. Se debe reconocer que cualquier actividad humana tiene en menor o mayor grado consecuencia ambiental, dada la estrecha relación existente entre el hombre y su ambiente; sin embargo, ello no debe constituir un obstáculo para la ejecución de proyectos de desarrollo y bienestar comunitario. Por ello debemos partir de una concepción amplia que haga compatible el desarrollo social y económico con la protección ambiental, de forma tal que el manejo y empleo adecuado de las técnicas y normas existentes tanto constructivas como operativas, la administración eficiente del ambiente y de los recursos naturales, a través de la ampliación de criterios de control, prevención y conservación, hagan lo posible el logro de un mejor nivel de vida para los ciudadanos.

### **C. IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Conesa, F. (1997), indica que de acuerdo a la norma internacional ISO-14001, referida al aspecto ambiental podemos definir como impacto ambiental a todo cambio, modificación o alteración, positiva o negativa, en el ambiente producto de actividades o servicios de una organización o empresa. Por ello, al comenzar un proyecto o actividad de desarrollo se debe realizar una revisión inicial ambiental, a través de una lista de chequeo. En esa revisión, se podrá determinar el estado inicial del sitio en donde se va a ejecutar el proyecto. Una vez realizado éste, se debe entonces identificar, predecir, valorar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el ambiente.

El mismo Conesa, F. (1997), afirma que si tomamos en cuenta la legislación vigente, en la Gaceta Oficial de la República de Ecuador en su Decreto 1.257, de fecha 13-03-96, identificado como las "Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de degradar al Ambiente", que tiene por objeto establecer los procedimientos conforme a los cuales se realizará la evaluación ambiental, cumpliéndose ésta como parte de un proceso de toma de decisión en la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, para incorporar a la variable ambiental en todas sus etapas. Toda persona natural o

jurídica, que esté interesada en realizar un proyecto de desarrollo, que implique ocupación del territorio deberá indicarlo al MARN (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales), mediante la presentación de un documento de intención, notificación que debe ser realizada al inicio de los estudios de factibilidad, para la determinación de la metodología a seguir para la evaluación ambiental correspondiente, dicho documento contendrá:

- La información sobre los objetivos, justificación y descripción de las opciones a considerar para el desarrollo del proyecto.
- Las acciones que tendrán cierto potencial de generar impactos, y el cronograma de planificación.
- La inversión estimada.

[Http: //www.upa.publicaciones.com](http://www.upa.publicaciones.com). (2010), manifiesta que así mismo, contendrá la información disponible sobre los componentes físico-natural y socio-económico del ambiente a ser afectado. El MARN establecerá la metodología a seguir para la evaluación ambiental del proyecto en función de las características de éste y de las condiciones ambientales de la zona, pudiendo ser estudio de impacto ambiental (EIA), o Evaluación Ambiental Específica (EAE). El propósito de una evaluación de impacto ambiental es asegurarse que los recursos naturales, los aspectos socioeconómicos y culturales involucrados, aun indirectamente, puedan ser reconocidos antes del inicio de una obra o acción para protegerlos con una buena planificación y tomando las decisiones adecuadas. Una evaluación de los impactos trae beneficios a la sociedad porque la identificación de esos impactos permite utilizar las tecnologías más adecuadas para la protección de:

- Las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente.
- La salud, la seguridad y el bienestar público.
- La calidad de los recursos naturales.

Urdaneta, C. (1996), manifiesta que una correcta Evaluación de Impacto Ambiental permite estudiar todas las alternativas tecnológicas y de localización de un proyecto o emprendimiento para así elegir la alternativa más favorable. El manejo adecuado de los recursos naturales, la utilización de tecnologías limpias permiten la instalación de grandes industrias minimizando los efectos negativos sobre el medio ambiente y evitan grandes inversiones futuras en equipos de control de contaminación, en sistemas de tratamientos de desechos y en reparación de los daños ambientales causados. El manejo adecuado de los recursos naturales, la utilización de tecnologías limpias permiten la instalación de grandes industrias minimizando los efectos negativos sobre el medio ambiente y evitan grandes inversiones futuras en equipos de control de contaminación, en sistemas de tratamientos de desechos y en reparación de los daños ambientales causados.

#### **D. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA EN UNA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS**

Marriot, G. (1989), afirma que los microorganismos pueden encontrarse en todo lugar: en los animales, en la gente, en el aire, en la tierra, en el agua y en la leche. Una leche de buena calidad, segura para consumo humano, es el resultado de reconocidas prácticas sanitarias observadas a lo largo de todas las etapas del proceso, desde la extracción de la leche hasta su envasado. El número de bacterias presentes en el producto final refleja las condiciones sanitarias bajo las cuales la leche ha sido procesada y permite determinar el periodo de preservación de ésta o de sus derivados. Las principales fuentes de contaminación en la leche cruda por presencia de microorganismos están constituidas por superficies tales como las ubres del animal y los utensilios.

Santelises, M. (1999), señala que durante el manipuleo, las manos también portan bacterias a la leche. Por ello, resulta sumamente importante lavar cuidadosamente las manos y las superficies con agua limpia. Las mejoras en las prácticas sanitarias durante el manoseo y el procesamiento tradicional de la leche

pueden no ser bien recibidas debido a las creencias culturales o, simplemente, a la falta de tiempo. Se requiere desarrollar talleres de capacitación para demostrar en la práctica el efecto de las buenas técnicas sanitarias en la calidad del producto final.

### **1. Las ubres**

En <http://www.acsmedioambiente.com>. (2010), se indica que la leche al interior de una ubre saludable contiene relativamente pocos microorganismos. Sin embargo, la superficie externa puede acoger a un gran número de éstos. La suciedad -como el barro seco o el estiércol en el forraje y en el pelo del animal - puede transmitir millones de bacterias a la leche. Resulta de vital importancia observar buenas prácticas en el ordeño, y mantener la limpieza de las ubres es esencial. Si además el animal sufre de infecciones como la mastitis, la leche puede contener microorganismos patógenos realmente dañinos.

### **2. El equipo y los utensilios**

Suarez, O. (2005), indica que Los utensilios empleados en el procesamiento de productos lácteos tales como los baldes para el ordeño y los filtros - acumulan organismos de descomposición si no son debidamente lavados y desinfectados después de su uso. Los equipos de madera, o aquellos cuyo diseño no es liso y contiene juntas y ángulos, resultan muy difíciles de limpiar, y proporcionan lugares aptos para el desarrollo de microorganismos. Los filtros de tela deben ser lavados cuidadosamente y secados, de preferencia al sol, después de cada uso.

### **3. El ordeñador**

En <http://www.geocitiesrainforest.com>.(2010), se registra que al pasar de un animal a otro, el ordeñador puede transmitir los microorganismos patógenos a todo el rebaño, lo que contaminaría toda la leche. Una persona que padece de alguna infección también puede infectar la leche, volviéndola no apta para el



consumo humano. El ordeñador desempeña un rol de vital importancia en el control de los niveles sanitarios. Debe asegurar que se mantenga un estado de pulcritud en las instalaciones y utensilios, que los animales estén limpios y en buen estado de salud, además de observar su propia higiene personal.

#### **4. El ambiente**

Suarez, O. (2005), afirma que el ambiente al interior y en los alrededores de las instalaciones donde se lleva a cabo el ordeño afecta los niveles de contaminación que se registren en la leche. Si el ordeño se realiza al interior del establo, como sucede normalmente en las granjas pequeñas, existe un alto riesgo de contaminación a través del aire y de los insectos que pululan en el lugar, particularmente las moscas. Resulta más adecuado realizar el ordeño en un ambiente especial, pero si ello no es factible, es preferible que esta tarea se realice en el pastizal y no en el establo. En la medida de lo posible, los recipientes que contengan la leche deben mantenerse cubiertos.

#### **5. El suministro de agua**

Luna, O. (1993), afirma que al utilizar agua contaminada para lavar las ubres de los animales y los utensilios, entre otros, puede ser causa de contaminación. El suministro de agua limpia resulta esencial para disminuir los niveles de contaminación. Algunas bacterias presentes en el agua son peligrosas. Las bacterias coliformes que causan desórdenes estomacales en los seres humanos también pueden dar como resultado un producto de inferior calidad, como en el caso de los quesos, por ejemplo. El cólera es otra enfermedad que se origina en el agua, y que puede causar la muerte. Si no existe en la localidad un suministro de agua potable, la calidad del agua puede mejorarse en gran medida añadiéndole una pequeña cantidad de lejía casera (aproximadamente cinco gotas por galón o una gota por litro). También se puede hervir el agua, pero para ello se requiere utilizar una considerable cantidad de combustible.

Suarez, O. (2005), manifiesta que una vez que los microorganismos encuentran la forma de introducirse en la leche, se desarrollan con facilidad y se multiplican muy rápidamente estos se reproducen mejor a la temperatura del ambiente, de manera que mantener la leche fría disminuye sus posibilidades de crecimiento. Calentar la leche en un proceso conocido como pasteurización permite destruir un gran número de microorganismos, del mismo modo, incrementando la acidez de la leche, ya sea por fermentación natural o por adición de un ácido, se inhibe el crecimiento de organismos patógenos. Para las actividades industriales que se cumplan en la zona donde se encontrará ubicada la planta de procesamiento de productos lácteos se hace necesario un estudio de identificación de los aspectos ambientales que estará sujeto al reglamento, disposiciones generales y complementarias del Municipio de la Ciudad en donde se va a asentar, no debiéndose encontrar dentro de ningún sector turístico ni de interés arqueológico.

Díaz, B. (1987), afirma que el tratamiento de aguas residuales, dependiendo del origen del contaminante, se puede realizar de diversas formas, sin embargo, es oportuno mencionar cuatro tipos de tratamiento biológico que pueden proporcionar menores inversiones con eficiencias compatibles con las necesidades del difícil momento. La alternativa de lagunas de estabilización, de un modo general, es más económica y fácil de operar. El tratamiento fitopedológico, consistente en la utilización de lagunas con juncitos seguidos de suelo filtrante, en donde ocurren filtración y degradación biológica.

Luna, O. (1993), indica que el filtro anaeróbico, que está constituido por una instalación filtrante estático es muy versátil y adaptable a pequeños flujos de agua residual. El birreactor anaeróbico de flujo ascendente es sin duda la alternativa apropiada para el tratamiento en donde no se disponen de grandes áreas para las instalaciones. La alimentación es hecha por la base siendo el flujo ascendente y existiendo decantadores en la parte superior. Por otro lado, la eficiencia de los procesos de tratamiento está en relación a la presencia de oxígeno en el medio lo que permitirá que mediante una adecuada política de manejo de los residuos líquidos, el reciclado de agua tratada sea una alternativa viable. En el cuadro 1. Se reporta los potenciales impactos y su mitigación

Cuadro 1. POTENCIALES IMPACTOS NEGATIVOS SELECCIÓN DE SITIO Y SUS MEDIDAS DE ATENUACIÓN.

Impactos Potenciales Negativos	Medidas de Atenuación
<b>Directos: Selección de Sitio</b>	
1. Ubicación de la planta en o cerca de los hábitats frágiles: manglares, esteros, arrecifes de coral, o el uso de tierras agrícolas de alta calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicar la planta en una área industrial, de ser posible, a fin de reducir o concentrar la carga sobre los servicios ambientales locales y facilitar el monitoreo de los efluentes.</li> <li>• Integrar la participación de las agencias de los recursos naturales en el proceso de la selección del sitio, a fin de estudiar las alternativas.</li> </ul>
2. Ubicación junto a un río, causando su eventual degradación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe escoger el sitio estudiando las alternativas que reduzcan los efectos para el medio ambiente, sin excluir el uso beneficioso del agua, en base a los siguientes lineamientos:</li> <li>• el caudal del río debe ser suficiente para asegurar que su capacidad para diluir y absorber las aguas servidas, sea muy grande;</li> <li>• puede ser un área en la que las aguas negras puedan ser reutilizadas en la agricultura o la industria, luego de un tratamiento mínimo;</li> <li>• puede estar dentro de una municipalidad que pueda aceptar los desperdicios de la planta, en su sistema de tratamiento de aguas servidas.</li> </ul>
3. Ubicación puede causar graves problemas de malos olores en el área local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe ubicar la planta en un área que no esté sujeta a inversión atmosférica, y los vientos reinantes se dirijan fuera de las áreas pobladas.</li> </ul>
4. Ubicación puede agravar los problemas que se relacionan con los desechos sólidos en el área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de las plantas que producen grandes volúmenes de desechos, se puede considerar las siguientes pautas al seleccionar el sitio:</li> <li>• el tamaño del lote debe ser adecuado para poder eliminar los desechos en el sitio mismo, o en un relleno;</li> <li>• puede estar cerca de un depósito apropiado;</li> <li>• el sitio puede ser accesible para que los contratistas públicos o privados puedan retirar los desperdicios sólidos y efectuar su eliminación definitiva;</li> </ul>

Fuente: Díaz, B. (1987),

En el cuadro 2, se describe los potenciales impactos negativos en las operaciones de una planta de lácteos y sus medidas de atenuación

Cuadro 2. POTENCIALES IMPACTOS NEGATIVOS EN LAS OPERACIONES DE PLANTA Y SUS MEDIDAS DE ATENUACIÓN.

Directos: Operación de la Planta	-
<p>Contaminación hídrica debido a los efluentes y el agua de enfriamiento o el escurrimiento de las pilas de desechos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planta: Aceite y Grasa, Sólidos Totales Disueltos y Suspendidos, Demanda de Oxígeno Bioquímico y Químico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se puede realizar un análisis de laboratorio de los efluentes para controlar el nivel de aceite y grasa, sólidos totales disueltos y suspendidos, demanda de oxígeno bioquímico y químico, y observar la temperatura.</li> </ul> <p>Para todas las plantas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se debe descargar el agua de enfriamiento; al no ser factible reciclarla, puede ser descargada solamente si la temperatura del agua que la recibe no sube más de 3°C.</li> <li>Se debe mantener el pH del efluente entre 6.0 y 9.0</li> <li>Se deben controlar las características del efluente, según el proceso específico, para que cumpla con el límite especificando por la Agencia de Protección Ambiental (40 CFR 405-409).</li> <li>Se puede verter los efluentes sobre la tierra si es apropiado</li> </ul>
<p>Emisiones de partículas a la atmósfera, provenientes de todas las operaciones de la planta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se puede controlar las partículas, utilizando colectores y filtros de tela o precipitadores electrostáticos.</li> </ul>
<p>Emanación de gases y olores a la atmósfera que se originan en las operaciones de procesamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se las puede controlar mediante la acción natural de separación de los materiales alcalinos.</li> <li>A través de un análisis de la materia prima durante la etapa de pre factibilidad del proyecto, se puede determinar los niveles de azufre para asegurar que sea adecuado el diseño de los equipos de control de las emisiones.</li> </ul>
<p>Derrames casuales de solventes y materiales ácidos y alcalinos que son, potencialmente, peligrosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe mantener en buen estado las áreas de almacenamiento y eliminación de desechos para prevenir los derrames contingentes.</li> <li>Hay que proveer los equipos necesarios para atenuar los derramamientos que ocurran.</li> </ul>

Fuente: <http://www.geocitecontaminacion.com.>(2010).

En el cuadro 3, se describe potenciales impactos negativos indirectos y sus medidas de atenuación

**Cuadro 3. POTENCIALES IMPACTOS NEGATIVOS INDIRECTOS Y SUS MEDIDAS DE ATENUACIÓN.**

<b>Indirectos</b>	<b>Medidas de atenuación</b>
<p>Los efectos para la salud de los trabajadores, a causa del manejo de los materiales, ruido y otras operaciones del proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los accidentes ocurren con una frecuencia mayor que lo normal, debido a la falta de conocimiento y habilidad.</li> </ul>	<p>En la instalación, se debe desarrollar un Programa de Seguridad y Salud, para identificar, evaluar y controlar los peligros para la seguridad y la salud. Debe tener un nivel adecuado de detalle para tratar los peligros de salud y seguridad de los trabajadores y protegerlos, incluyendo cualquiera de los siguientes puntos, o todos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• caracterización y análisis del sitio;</li> <li>• control del lugar;</li> <li>• capacitación;</li> <li>• control médico, control sexual</li> <li>• controles de ingeniería, normas de trabajo y equipos de protección personal;</li> <li>• monitoreo;</li> <li>• programas de información;</li> <li>• manejo de la materia prima y los materiales procesados</li> <li>• procedimientos de descontaminación;</li> <li>• Respuesta de emergencia;</li> <li>• Iluminación;</li> <li>• Saneamiento de las instalaciones permanentes y temporales</li> </ul>
<p>Exacerbación del problema regional de los desechos sólidos debido a la falta de almacenamiento en el sitio.</p>	<p>Hay que planificar las áreas necesarias para eliminar los desperdicios en el sitio, suponiendo que se conozca las características peligrosas del lixiviador.</p>
<p>Interrupción de los modelos de tránsito, ruido y congestión, y agravación de los peligros para los peatones a causa de los camiones pesados que transportan la materia prima y los productos de la planta.</p>	<p>La selección del sitio puede atenuar algunos de estos problemas, por ejemplo, los peligros para los peatones. Se debe hacer un análisis del transporte durante el estudio de factibilidad del proyecto, para seleccionar las mejores rutas y reducir los impactos. Reglamentar el transporte y diseñar los planes de contingencia de emergencia para reducir al mínimo el riesgo de accidentes;</p>
<p>Potencial transmisión de enfermedades debido a la eliminación inadecuada de los desechos.</p>	<p>Diseñar las especificaciones para: la preparación y/o procesamiento de los alimentos; los procesos de eliminación de desechos; el monitoreo del colibacilo fecal u otras bacterias</p>

Fuente: <http://www.geocitecontaminacion.com.>(2010).

## **E. MANEJO AMBIENTAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LECHE**

Metcalf, E. (1996), reporta que para realizar el manejo ambiental de una planta procesadora de leche se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

### **1. Programa de limpieza y desinfección en una planta pasteurizadora**

El mismo Metcalf, E. (1996), manifiesta que en la ejecución de un programa de limpieza y desinfección en una planta pasteurizadora, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos

- Después del proceso de pasteurización de la leche la planta, se debe enjuagar con agua hasta que retorne clara.
- Realizar un Lavado alcalino en el que se debe recircular una solución de alkaclor, a razón de 9 Kg por cada 1800 lts. de agua caliente a 82°C durante 10'.
- Enjuagar con agua normal hasta obtener un pH de 7 a 7.5 al retorno de 10 minutos. Ejecutar un lavado ácido, para lo cual se debe recircular una solución de acidclean a razón de 9 litros por cada 1,800 lts. de agua por 30 minutos con agua caliente a 78°C.
- Efectuar un enjuague para drenar el ácido el cual se lo debe hacer por 10 minutos con agua.
- Proceder a un saneamiento para lo cual hay que recircular EKO YODO a razón de 3 a 4 kg por cada 1,800 lt de agua durante 10 minutos (25 ppm de yodo). Dejarlo en el pasteurizador, tirar esa solución antes de iniciar la nueva pasteurización (uso del saneador en agua fría o tibia).

Díaz, B. (1987), manifiesta que las plantas de derivados lácteos son los establecimientos en los cuales se procesan diferentes productos elaborados a base de leche, mediante procesos tecnológicos específicos para cada uno de

ellos. Los planes de reconversión para la instalación de plantas de derivados lácteos deberán tener en cuenta los siguientes aspectos.

#### **a. Aguas residuales**

Creus, A. (1991), indica que los establecimientos deberán disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual deberá mantenerse en buen estado físico y limpio. Las aguas residuales deben ser conducidas, mediante la utilización de canales o tuberías. Se debe garantizar la instalación de obras accesorias en la línea de conducción de los residuales, tales como:

- Caja de pase, provista de compuerta para derivación de aguas residuales.
- Cajas o pozos de visita de un mínimo de 0.6 por 0.6 metros para mantenimiento.
- Retenedor de sólidos (desarenador),
- Trampa de grasa con capacidad igual al doble de la carga máxima en la hora pico.
- Sistema de tratamiento (sistema anaerobio, sistema aerobio o combinado).

Díaz, B. (1987), reporta que para el control de los residuales líquidos se deben garantizar la disposición final adecuada de estos, mediante sistemas de tratamiento como lagunas de oxidación, tanques sépticos etc., para el mantenimiento y operación de los sistemas de tratamiento remitirse a la Norma Técnica Obligatoria NTON 05 006-99.

#### **b. Excretas**

Creus, A. (1991), señala que se debe garantizar la adecuada disposición de excretas a través del uso de servicios higiénicos o letrinas. Cuando se tratare de letrinas estas; deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Deberán estar ubicadas en dirección contraria al viento y a una distancia mínima de 25 metros de la planta.
- Deberán tener una profundidad máxima de 2.5 m y su límite de uso será cuando las heces lleguen a una distancia de 0.60 m de la superficie del suelo.
- Deben permanecer tapadas y con las puertas cerradas, la caseta debe ser construida con materiales sólidos y resistentes a la intemperie. Deberá existir una letrina por cada 20 personas.
- Entre el fondo de la fosa y el nivel del manto freático deberá existir una profundidad vertical mínima de 1.5 m.
- Debe estar a una distancia mínima de 20 m de cualquier fuente de abastecimiento de agua y en un nivel más bajo que dichas fuentes de agua. En el caso de servicios higiénicos deberán ubicarse fuera del área de proceso.

## **2. Control de vectores**

En [\(http://www.contaminacion.net\)](http://www.contaminacion.net), (2010), se reporta que toda empresa debe contar con un programa de control de Vectores, que cumpla con los siguientes requisitos:

- El programa de control de plagas de cada planta debe abarcar, tanto las áreas internas como externas para asegurar que no existan plagas.
- Cuando por algún motivo se detecten plagas a lo interno de la planta el programa debe contar con las medidas de exterminio y control. Para ello deben utilizarse productos químicos, físicos o biológicos los que se tienen que manejar adecuadamente por personal idóneo.
- Todo producto químico que se utilice en el control de plagas debe haber sido aprobado por la autoridad competente del Ministerio de Salud y debidamente informado a la Inspección Sanitaria del establecimiento.



- Los plaguicidas empleados en área interna deben acogerse a las regulaciones y reglamentaciones vigentes,
- Uso de malla para Insectos: Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario.
- Cuando se utilicen, sobre equipos y utensilios, estos deben ser lavados antes de ser usados para eliminar los residuos que podido quedar.
- Animales domésticos: No debe permitirse la presencia de animales en la planta y su entorno, para evitar la contaminación de los productos.
- Saneamiento básico de los alrededores: se debe garantizar la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores.

### **3. Los riesgos o puntos de control en el manejo de la leche**

Creus, A. (1991), registra que los riesgos o puntos de control en el manejo de la leche que se deben tomar en cuenta son los siguientes:

- Vaca: Los riesgos son que la leche es obtenida de animales enfermos, el punto de control es la salud el cual es aplicado por el productor, el supervisor o el encargado del establo.
- Ordeño: Los riesgos son la rutina del ordeño que pueden dañar los tejidos de la ubre provocando infecciones, contaminación de la ubre por el medio ambiente del establo, equipo de ordeño, etc. El programa de control es la limpieza de la ubre antes del ordeño con adecuados antisépticos.
- Almacenamiento de la leche: Los riesgos son e almacenar la leche a temperaturas altas y tiempo provocara crecimiento de bacterias El programa de control son la temperatura y el tiempo.

- **Recolección y transporte:** Los riesgos son el transporte de la leche a temperaturas altas y tiempo, así también como condiciones antihigiénicas del transporte pueden provocar crecimiento en bacterias y contaminación. El programa de control son la temperatura y tiempo.
- **Recepción en la planta:** Normalmente los riesgos son asociados con las técnicas de recepción de la planta. En esta etapa los riesgos tiene que ser identificados para ser controlados.
- **Almacenamiento en silos:** El riesgo es que altas temperaturas de almacenamiento/tiempo pueden hacer crecer bacterias. Los puntos de controlson la temperatura y el tiempo, si bacterias patógenas están presentes en la leche en esta etapa, el riesgo es introducida en la línea de producción. Si la leche se va a pasteurizar, el consumidor será protegido por la pasteurización.

## **F. IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTOS LACTEOS**

López, J. (2001), señala que para las actividades industriales que se cumplan en la zona donde se encontrará ubicada la planta de procesamiento de productos lácteos se hace necesario un estudio de identificación de los aspectos ambientales que estará sujeto al reglamento, disposiciones generales y complementarias del Municipio de la Ciudad en la que se realizara el proyecto, no debiéndose encontrar dentro de ningún sector turístico ni de interés arqueológico que puedan ser afectados. En la planta de industrialización de productos lácteos, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Recepción del producto,
- Inicio del procesamiento del mismo,
- Clarificación y pasteurización,
- Homogeneización y esterilización y empaque.
- Producción de derivados lácteos: queso, yogur, mantequilla, etc. y
- Distribución.

- En [\(http://www.bpm.gov.ar\)](http://www.bpm.gov.ar) (2010), se manifiesta que como producto de las mismas y de la construcción de obras civiles, tenemos emisión de partículas sólidas a la atmósfera; generación de ruido; generación de desechos sólidos como restos de pastos, granos, plásticos, restos de comida, basuras entre otros; peligro de accidentes de trabajo; peligro de incendios; descargas de líquidos con alta demanda bioquímica de oxígeno, como es el caso del agua residual proveniente del lavado de tanques y potenciales efectos negativos sobre la salud de los trabajadores. Deben determinarse el grado de importancia de dichos impactos, así como se establecieren medidas de prevención y/o mitigación.

## **G. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE UNA PLANTA DE LÁCTEOS**

Ángulo, A. (1997), reporta que para realizar un Estudio del Impacto Ambiental (EIA) de una empresa de lácteos, es necesario primeramente determinar algunos parámetros como son:

### **1. Impactos ambientales potenciales**

El mismo Ángulo, A. (1997), afirma que la identificación y definición de los impactos ambientales que se presentan por la ejecución de un proyecto de implementación de una planta de lácteos, permitirá efectuar el Plan de Manejo Ambiental para garantizar con medidas de control y seguimiento la conservación del medio ambiente, incluyendo las medidas de contingencia y el costo de implementación del Plan de Manejo Ambiental. En tal sentido, la descripción de la Línea Base Ambiental se ha concebido como un conjunto de interrelaciones e interacciones entre los componentes ambientales físicos, biológicos, socioeconómicos, estéticos y culturales, con el fin de evaluar su estado actual y como será afectado por el conjunto de acciones que conlleva la ejecución del proyecto a ejecutarse. La Evaluación del Impacto Ambiental se ha centrado en el área de influencia directa del proyecto, constituido por la zona de recepción, pasteurización, elaboración de derivados lácteos y comercialización.

## **2. Impactos sobre el suelo**

En <http://www.conama.coain.html>.(2010), se indica que la operación de la planta procesadora de leche, no hace uso ni causa alteraciones sobre el suelo. Tampoco se hará ningún tipo de obra civil, que haga uso del suelo, por lo tanto, esta actividad no atenta contra la geología del terreno en sus aspectos estratigráfico, estructural y de recursos minerales.

## **3. Impacto sobre el aire**

En el mismo sitio web <http://www.conama.coain.html>.(2010), se manifiesta que con el tráfico pesado y al desembarcar el producto en la planta, se producen desprendimientos de polvo a la atmósfera. Estas emisiones no son de consideración y caen rápidamente al suelo, ya que las partículas que lo componen son lo suficientemente pesadas para deslizarse y no ser arrastradas por ninguna corriente de aire hacia otro lugar, no son de carácter tóxico, como si lo son los gases que emiten los camiones que circulan por las vías adyacentes como producto de la combustión incompleta del diesel y/o gasolina.

## **4. Impacto sobre los trabajadores**

Suarez, O. (2005), afirma que la salud de los trabajadores se puede ver afectada por el dióxido de azufre, generado en los procesos de combustión, que se disuelve en las mucosas del tracto superior respiratorio, cuya función es la de proteger e impedir el avance de sustancias hacia regiones más delicadas. Pero, éste compuesto químico acarreado por partículas muy pequeñas penetra hasta las zonas más vulnerables de los pulmones causando graves daños. Las deficiencias en la combustión incompleta de automotores también producen sustancias orgánicas partículas que son de conocidos efectos cancerígenos, como el benzopireno y sus compuestos relacionados.

- Inhalación del polvo que se desprende en el desembarque del producto y factor climático; este polvo disperso en el ambiente tiene un alto contenido de sólidos en suspensión puede producir conjuntivitis, quemaduras corneales, gastritis crónica, perforación del tabique nasal, dermatitis vesicular, bronquitis y enfisemas. Además, causa una severa irritación en la piel, si esto lo unimos a los efectos del calor, la humedad relativa del 90 al 100% y temperaturas sobre los 25°C, se generan ambientes incómodos de trabajo. La exposición prolongada a estos factores puede provocar salpullidos, calambres y agotamiento.
- Exposición al ruido: La exposición prolongada a vibraciones y ruidos producidos por diversos equipos e instrumentos pueden ser causantes de hipoacusia temporal o permanente, hipoglucemia y stress. Las vibraciones lesionan los músculos y los nervios ocasionando neuralgias y calambres.
- Accidentes de trabajo: Estos se pueden presentar por una mala maniobra con los camiones de desembarque del producto y en los diferentes procesos para la obtención de los derivados de los productos lácteos. Una mala maniobra al manejar los camiones podría provocar un choque o un atropellamiento de algún trabajador.
- Enfermedades: Hay que tener mucho cuidado con los desperdicios de carácter orgánico como los restos de grasas, granos, de comida y los charcos de agua ya que al entrar a un grado de descomposición atraen a los insectos como mosquitos, moscas y cucarachas.

## **5. Impactos sobre los alrededores**

Luna, O. (1993), afirma que la operación de la planta de procesamiento de leche, no causa ningún impacto sobre los alrededores de la misma ó ciudades colindantes.

## **H. MEDIDAS TECNICAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN**

Urdaneta, C. (1996), manifiesta que los posibles impactos ambientales que se pueden presentar como producto de la operación y mantenimiento de la planta procesadora de derivados lácteos deben tener sus medidas de mitigación. Cabe recalcar que los impactos ambientales mencionados, son los que se pueden presentar; sin embargo, la magnitud de los mismos son en algunos casos bastante bajos.

### **1. Emisiones a la atmósfera**

El mismo Urdaneta, C. (1996), afirma que las emisiones del polvo a la atmósfera son bajas. Estas partículas son tan pequeñas, de tal suerte que cae al suelo casi de inmediato y de allí son recogidas y colocadas en saquillos. Las emisiones se producen en los sitios de paso de los camiones y descarga del producto. Un control sobre la velocidad de los vehículos y cuidado en la descargas disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo, lo que tendrá a su vez una incidencia directa sobre la salud de los trabajadores al reducirse la cantidad que caerá sobre ellos con las consecuencias antes mencionadas. La emisión de gases tóxicos, producto de la combustión incompleta del diesel y/o gasolina que emplean las maquinarias, camiones y vehículos livianos, requieren de un estricto control mecánico.

### **2. Salud de los trabajadores**

Marriot, G. (1989), asegura que al disminuir la exposición de éstos a partículas suspendidas en el aire, los efectos que producen sobre su salud van a disminuir, por lo tanto, deberán emplear durante sus labores, mascarillas anti polvo; botas de cuero anti-deslizantes; gafas transparentes; mandil mangas largas de tela y guantes domésticos. Para evitar accidentes de trabajo y enfermedades, los trabajadores deben de ser instruidos en normas de seguridad industrial e higiene, debido a que en numerosas ocasiones, ellos cuentan con los equipos de

seguridad pero, por comodidad o simplemente por no creerlo necesario, no los emplean.

### **3. Eliminación de desperdicios**

Metcalf, E. (1996), reporta que para tener limpieza y proteger la salud debemos eliminar sanitariamente las basuras, en el caso de la planta procesadora, se deben colocar tachos de basura con su respectiva tapa en los siguientes lugares: recepción, área industrial, de los tanques líquidos, oficinas y exteriores. Los recipientes deben lavarse al menos una vez por semana con agua, jabón y desinfectante, luego deben secarse al sol y al aire libre. Los residuos de agua en estos recipientes, los oxida destruyéndolos.

### **4. Aguas residuales**

En <http://www.comunidadandina.normativa.com>.(2009), reporta que en la planta procesadora se realizan labores de limpieza de los tanques de almacenamiento de líquidos. Esta agua residual, contiene suciedades y grasas. El agua residual, debe de ser recolectada y tratada. Una vez tratada se puede almacenar y reutilizar en servicios higiénicos, limpieza de pisos o simplemente mantenerla aireada para que pueda emplearse como agua contra incendios. Así mismo, deberá incluir pruebas a nivel de planta piloto de otros métodos de tratamiento como por ejemplo trampas de grasa, procesos físico-químicos y biológicos, que pueden llegar a ser alternativas de tratamiento menos costosas que los lodos activados.

### **5. Desechos líquidos industriales**

Metcalf, E. (1996), asegura que de los desechos líquidos industriales, se estima que los más contaminantes son la vinaza proveniente de la producción de alcohol (Etanol) y el suero lácteo resultante de la industria quesera. Por 1 kilo de queso fabricado se producen 9 kilos de suero lácteo, partiendo de 10 kilos de leche con

una demanda biológica (DBO) del orden de los 50,000 mg. /lt, provoca mayor contaminación que la vinaza. Conociendo que esto es un problema complejo, es necesario atacarlo de una forma integral:

- Reduciendo el efluente de suero lácteo. Esto se puede lograr después de efectuar estudios técnicos en la planta. Para eso existen, en Ingeniería Química, una serie de operaciones unitarias, las que se pueden medir para determinar su eficiencia, ó bien, corregirlas ó cambiarlas por otras más eficientes, que cumplen el mismo propósito.
- Combinar soluciones: A la solución propuesta, se le pueden, agregar periféricamente o bien integrada, otras soluciones de diferente rentabilidad. Esto con el objetivo de ser flexible a la demanda del mercado y a las necesidades de la empresa. La alternativa sugerida es la concentración de los sólidos disueltos por medio de evaporación, utilizando energía solar. Basado en el valor de los sólidos disueltos, se torna interesante, evaporar el agua, la cual será rehusada en el proceso productivo, y los sólidos concentrados comercializados en un mercado que los demanda.

## **6. Operaciones de producción**

El Ministerio de Salud Pública (2002), manifiesta que para las operaciones de producción se debe tener en cuenta:

- La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes; que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.
- La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones,



según criterios definidos registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias. Deberán existir las siguientes condiciones ambientales. La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.

- Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente. Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable, inalterable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza.

## **I. MATRIZ DE LEOPOLD**

Romero, P. (2001), manifiesta que el método de la Matriz de Leopold que fue creado por el Dr. Luna Leopold y colaboradores del Geophysical Survey de los Estados Unidos en 1971, como elemento de guía para este tipo de estudios fue uno de los métodos sistemáticos para la Evaluación del Impacto Ambiental que es el que mejor se ajusta a las distintas necesidades, tanto la profundidad en las fases del proyecto, como la aplicabilidad a las diferentes realidades en donde se desenvuelve el mismo. Es importante como precursor de trabajos posteriores y porque su método a menudo es utilizado para el análisis de impactos ambientales en una primera instancia, o sea, para la evaluación preliminar de los impactos que puedan derivarse de ciertos proyectos. El método se basa en una matriz que consta de 100 acciones que pueden causar impacto en el ambiente dispuestas en las columnas, mientras los factores o condiciones ambientales a ser alterados, están ubicadas en las filas en número de 88. De esto se desprende que el número total de afectaciones posibles de registrar son 8800 y los datos de cada casillero sumarían 17600, lo que a simple vista representa un total voluminoso de datos. Sin embargo para una evaluación específica no se utilizan todas las acciones ni todas las características registradas dando como resultado que la matriz a operar sea una que suele contener usualmente entre 75 y 150 interacciones, dependiendo del grado de profundidad en el que se halle el estudio.

En <http://www.monografias.com>. (2010), se reporta que entre las desventajas de la utilización de la Matriz de Leopold constan:

- No toma en cuenta, efectos temporales y permanentes que puedan presentarse al ejecutarse una acción.
- Falta de objetividad en el sentido de que cada usuario pueda elegir valores a su libre criterio, lo que incorpora en ella es un gran ingrediente de subjetividad, por eso este método lo debe usar personal con criterio formado a través del adiestramiento y/o experiencia previa, de forma que represente lo mejor posible la realidad en la que se desenvuelve el proyecto a ejecutarse,
- La matriz no es selectiva y no posee mecanismos para diferenciar áreas críticas de interés, relacionada a esto, la matriz no distingue los efectos temporales de los permanentes.

López, M. (2002), registra que entre las ventajas de la utilización de la Matriz de Leopold constan:

- Una dificultad de los métodos matriciales es el tiempo requerido para evaluar muchas alternativas de un proyecto; aunque examinar un proyecto o pocas alternativas no es particularmente difícil.
- Se puede evaluar matrices por áreas dependiendo del proyecto, a cada una de ellas se le dará un valor( porcentaje), del valor total,
- El usuario puede acomodar la utilización de la matriz a sus necesidades específicas y es más puede aplicar variantes como la de elaborar matrices por aspectos de afectación como por ejemplo: biológico, sanitario, económico, etc.
- Cuando se realicen reuniones o discusiones de la evaluación de las matrices se puede ir conformando una matriz global, en donde se incluyan todos los aspectos, y que de ella se haya podido concluir en aspectos puntuales y generales.

Romero, P. (2001), asegura que el análisis ambiental utiliza como método de evaluación la interrelación de las acciones y/o actividades del proyecto con los elementos del ambiente, con un criterio de causa–efecto, y evaluando el carácter adverso o favorable del impacto. Luego se agrupan los impactos, de acuerdo a su mayor o menor significación, con el fin de establecer las prioridades de atención para la mitigación. También se ha realizado la identificación de aquellos potenciales impactos, los cuales no deberían presentarse si se tomarán las previsiones correspondientes y se siguieran las normas ambientales, de salud, higiene y seguridad. Para el desarrollo del presente EIA se deberá realizar la descripción del proyecto que estará acompañada de toda aquella información complementaria que exista sobre el proyecto.

En [http://www.upacl/publicacion.\(2010\)](http://www.upacl/publicacion.(2010)), se reporta que los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental o límites máximos permisibles establecidos por la legislación ambiental vigente. El proceso de selección de los métodos de evaluación de impactos considera como criterio principal y determinante el uso de metodologías aceptadas, estandarizadas y/o recomendadas por la autoridad ambiental competente, optándose por tablas de interacción cualitativas y cuantitativas (matrices). Los impactos ambientales se analizaran y evaluaron considerando su condición de positivos o negativos y directos o indirectos. También, se considera su nivel de significación (desde muy significativo a menor significación); así como, su probabilidad de ocurrencia. La significación del impacto ambiental se determinó sobre la base de la magnitud, duración, extensión y probabilidad de ocurrencia.

López, M. (2002), señala que el análisis causa-efecto de la interacción de las “actividades de construcción y operación versus componentes ambientales”, permitió identificar los impactos ambientales directos e indirectos y su condición de positivo o negativo. En la predicción y evaluación de impactos ambientales mediante el método matricial se puede elaborar una o más matrices, lo cual depende del criterio de la entidad o de los profesionales encargados de dicha tarea. En el presente caso, para facilitar la comprensión del análisis se ha confeccionado dos matrices:

- Una primera matriz denominada Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz de Leopold), que permite identificar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente y otra matriz denominada
- Matriz de Valoración de Impactos Ambientales Potenciales, donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior. En el gráfico 1 se ilustra un Plan de Manejo Ambiental

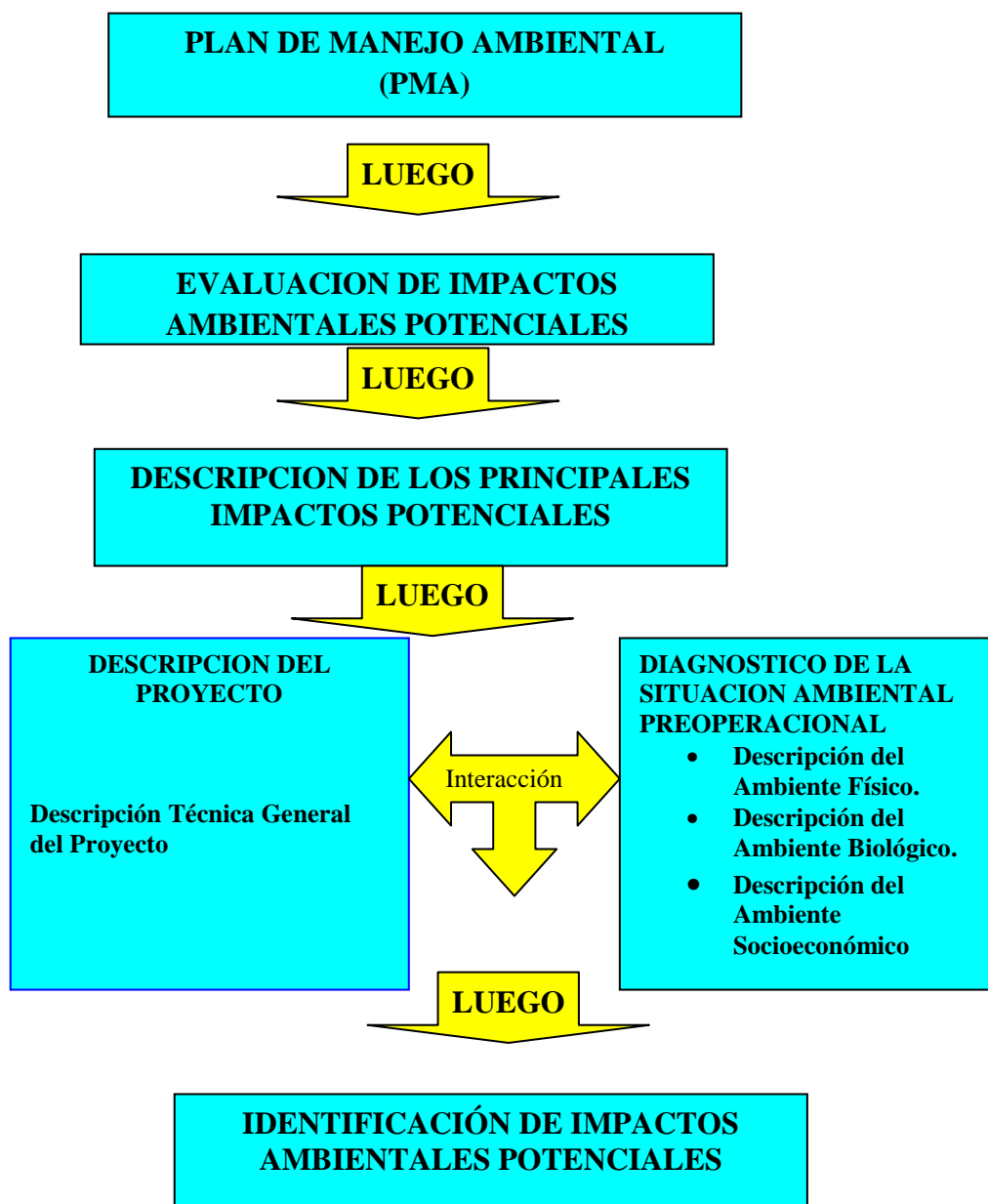


Gráfico 1. Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en las Instalaciones de la Planta de Lácteos Dalilac de la Parroquia Chuichun, Cantón El Tambo Provincia del Cañar a una altitud de 2.800 m. s. n. m. con una latitud de 15° S y una longitud de 78° 48' W. El tiempo que duró esta investigación fue de 180 días. El lugar donde se realizó el trabajo de investigación, posee las siguientes condiciones meteorológicas que se indican en el cuadro 4:

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN CAÑAR.

PARAMETRO	PROMEDIO
Temperatura (°C)	14.5
Precipitación relativa (mm/año)	1.250
Humedad relativa (%)	65.8
Viento / velocidad (m/S)	2.34
Heliofania (horas sol)	139.3

Fuente: Estación Meteorológica del Cantón Cañar (2010).

#### B. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

##### 1. Equipos

- Centrifuga
- Estufa
- Microscopio

- Autoclave
- Baño María
- Mechero Bunsen
- Termo lactodensímetro
- Cámara de siembra bacteriana.
- Alcoholímetro
- Paila de 600 litros
- Congelador
- Voltrex
- Incubadora

## 2. **Materiales**

- Gradillas
- Erlenmeyers
- Bureta
- Butirómetro
- Pipeta 1-10-11ml
- Tubos de ensayo
- Caja petri
- Placas petrifilm
- Agitador magnético
- Dosificador de ácido sulfúrico
- Dosificador de alcohol amílico
- Contador de colonias
- Frascos de vidrio de capacidad de 500ml
- Tapones de caucho
- Mesa
- Lira
- Moldes
- Pala

- Bidones
- Fundas plásticas
- Gorro
- Guantes
- Botas
- Mandil
- Mascarilla

### **3. Reactivos**

- Acido sulfúrico
- Alcohol amílico
- Cloruro de azul de metileno
- Agua destilada.
- Alcohol industrial

## **C. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

Las mediciones experimentales de la presente investigación estuvieron fundamentadas en la aplicación correcta de las matrices para la evaluación de los Impactos Ambientales de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos como también medidas de mitigación producidos por la “Planta de Lácteos Dalilac, de los cuales se realizaron:

## **D. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

### **1. Análisis físico químicos del agua**

- Demanda Química de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>).
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO).

- ph.
- Alcalinidad.
- Sólidos en suspensión.
- Sólidos totales.

## 2. Análisis del suelo

- Carga contaminante
- Contenido de nutrientes

## **E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Los análisis estadísticos y pruebas de significancia que se realizaron a los efluentes líquidos, sólidos y gaseosos de la planta de lácteos Dalilac, fueron:

- Cálculo de medias de los resultados obtenidos utilizando el Método Estadístico Descriptivo, para las matrices de interacción en la evaluación del Impacto Ambiental y sus medidas de mitigación.
- Determinación de las Medias y Desviación estándar en la valoración de análisis Físico-químico, bromatológico, Microbiológico (recuento de bacterias).

## **F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

Para la realización del presente trabajo investigativo se inició con una Revisión Ambiental Inicial (RAI), en la cual identificamos los Impactos Ambientales Potenciales producidos por la Planta de Lácteos, a través de una observación minuciosa, los cuales fueron:



## **1. Impactos existentes**

En este ítem se refirió a los impactos existentes, previos a la ejecución del Proyecto. A través de estos datos se completó la información de la Línea Base y se presentó una clara visión del escenario previo a la Evaluación Ambiental de la Planta de Lácteos Dalilac. Un aspecto importante a tenerse presente será que en la zona del Proyecto de Aplicación, ya viene operando la Planta de lácteos, por lo que los impactos producidos pudieron ser identificados para servir de referencia. Los principales impactos existentes en el área del proyecto son:

- Efectos de la captación y derivación de agua, que afectan a la flora y fauna del tramo de interés.
- A que si el proyecto ha generado fuentes de trabajo y actualmente suministra beneficios y/o perjuicios ambientales para las poblaciones asentadas en el área de influencia.
- Sus vías de comunicación han permitido interconectar a zonas alejadas

## **2. Identificar los Indicadores de impacto**

Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio, los indicadores de impacto son índices bien cuantitativos o bien cualitativos, que permitirán evaluar la cuantía de las alteraciones, que se producen como consecuencias de la ejecución del proyecto.

## **3. Identificación de Impactos Ambientales según la Matriz de Leopold**

Para cubrir globalmente las implicaciones ambientales del Proyecto, se utilizará la matriz de Leopold, para lo cual se tomará en cuenta en su descripción, la lista de factores ambientales que se plantearán dentro del método establecido. Ello

permitirá elementos de análisis para entender las principales relaciones que se establecerán entre las acciones del Proyecto y su área de influencia. Esta matriz relacionará, una serie de Acciones y Actividades que se desarrollarán durante las etapas de ejecución y operación del Proyecto con los Factores Ambientales impactados e impactantes, principalmente sobre el entorno físico, biológico y socioeconómico en el cual se ubica la Planta de lácteos. Las matrices que emplearemos en el presente trabajo experimental y que se describen a continuación serán:

- Matriz de los impactos ambientales generales de la planta de Lácteos Dalilac, que se reporta en el cuadro 5.
- Matriz de manejo ambiental por etapas de proceso de la planta de LácteosDalilac, que se reporta en el cuadro 6.
- Matriz Causa – Efecto de la Planta de LácteosDalilac, que se reporta en el cuadro 7.
- Matriz de interacción entre los Procesos Industriales de la Planta de LácteosDalilac y el Ambiente, que se reporta en el cuadro 8.
- Matriz cualitativa de interacción entre Procesos Industriales de la Planta de LácteosDalilac y el Ambiente, que se reporta en el cuadro 9.
- Matriz cuantitativa de interacción entre los Procesos Industriales de la Planta de LácteosDalilac y el Ambiente.

Cuadro 5. MATRIZ DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERALES DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC.

	IMPACTOS
Sobre el entorno social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo deficiente del proceso y los servicios</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los impactos negativos para la salud pública</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el desarrollo de actividades comerciales</li> </ul>
En la localidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación Urbana</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal manejo de olores y gases.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Líquidos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños en la apariencia estética de las vecindades</li> </ul>
Sobre los Recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de los Efluentes y las fuentes de agua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre el tamaño de la planta y su cumplimiento de normas y leyes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos sólidos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos Líquidos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de emisiones gaseosas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de subproductos y decomisos</li> </ul>
Sobre los Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las fallas de Energía</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las fallas de Ingeniería</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el manejo del producto</li> </ul>
Sobre la Infraestructura y la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la Capacitación del Recurso Humano</li> </ul>
calidad de vida de la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aseguramiento de la calidad</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de mantenimiento de la Infraestructura</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de procesos irreversibles de la calidad</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de Normas Ambientales y Sanitarias</li> </ul>

Cuadro 6. MATRIZ DE MANEJO AMBIENTAL POR ETAPAS DE PROCESO DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC.

ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION
1. Transporte de leche	Agua				
	Aire				
	Suelo				
	Social				
2. Recepción y control de calidad	Agua				
	Aire				
	Suelo				
	Social				
3. Prefiltrado, tamizado y estandarización	Agua				
	Aire				
	Suelo				
	Social				
4. Pasteurización	Agua				
	Aire				
	Suelo				
	Social				
5. Enfriamiento, y almacenamiento	Agua				

	Aire				
	Suelo				
	Social				
6. Enfundado refrigerado	y Agua				
	Aire				
	Suelo				
	Social				
7. Comercialización	Agua				
	Aire				
	Suelo				
	Social				

CUADRO 7. MATRIZ CAUSA – EFECTO DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC.

Impacto ambiental identificado	Aparición	Naturaleza del Impacto	Duración	Área de influencia	Intensidad	Tipo de Efecto
Contaminación del Aire						
Contaminación del suelo						
Contaminación del agua						
Efectos socio - económicos						

Cuadro 8. MATRIZ DE INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LACTEOSDALILAC Y EL AMBIENTE.

			PROCESOS INDUSTRIALES						
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad	Prefiltrado, tamizado y estandarización	Pasteurización	Enfriamiento, y almacenamiento	Enfundado y refrigerado	Comercialización
FACTORES	COMPONENTES	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS							
	Suelo	a. Calidad de los suelos							
		b. Cambio de uso en el suelo	/	/	/	/	/	/	/
Abióticos	Agua	a. Calidad del agua superficial	/	/	/	/	/	/	/
		b. Calidad de agua subterránea	/			/			
		a. Calidad de aire	/						/
	Aire	b. Olores	/						/
		c. Ruidos		/	/	/	/	/	/
	Económicos	a. Relación con la comunidad		/	/	/	/	/	/
Culturales	Usos del	a. Pastizales	/		/	/	/	/	/
	Suelo	b. Agricultura	/		/				/

Cuadro 9. MATRIZ CUALITATIVA DE INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC Y EL AMBIENTE.

			PROCESOS INDUSTRIALES						
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad	Prefiltrado, tamizado y estandarización	Pasteurización	Enfriamiento, y almacenamiento	Enfundado y refrigerado	Comercialización
FACTORES	COMPONENTES	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS							
		a. Calidad de los suelos							
		c. Cambio de uso en el suelo							
Abióticos	Agua	a. Calidad del agua superficial							
		b. Calidad de agua subterránea							
		a. Calidad de aire							
	Aire	b. Olores							
		b. Ruidos							
		a. Relación con la comunidad							
	Económicos								
Culturales	Usos del	a. Pastizales							
	Suelo								
		b. Agricultura							
Afectaciones positivas (A)									
Afectaciones negativas (B)									
Agregación de Impactos ©									



Cuadro 10. MATRIZ CUANTITATIVA DE INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LACTEOS DALILAC Y EL AMBIENTE.

			PROCESOS INDUSTRIALES						
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad	Estandarización	Prefiltrado, tamizado y	Pasteurización	Enfriamiento, y almacenamiento	Enfundado y refrigerado
FACTOR	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS							
	Suelo	a. Calidad de los suelos							
		c. Cambio de uso en el suelo							
Abióticos	Agua	a. Calidad del agua superficial							
		b. Calidad de agua subterránea							
		a. Calidad de aire							
	Aire	b. Olores							
		c. Ruidos							
	Económicos	Relación con la comunidad							
Culturales	Usos del Suelo	a. Pastizales							
		b. Agricultura							
Parámetros de calificación									
Tipo de impacto		Área de influencia	Importancia	Duración		Reversibilidad	Atenuación		
Beneficioso (B)		Puntual (a)	Baja (1)	Temporal (t)		Reversible ( R )	Mitigable ( M )		
Perjudicial (P)		Local (b)	Media (2)	Permanente (p)		Irreversible (I)	No atenuable ( N )		
		Regional ©	Alta (3)						

## **G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

### **1. Determinación del pH**

Para la determinación del pH en el agua residual de una planta de lácteos utilizaremos el pHmetro puesto que el pH es una medida de la tendencia de su acidez o de su alcalinidad. Un pH menor de 7.0 indicará una tendencia hacia la acidez, mientras que un valor mayor de 7.0 mostrará una tendencia hacia lo alcalino. La mayoría de las aguas naturales tendrán un pH entre 4 y 9, aunque muchas de ellas tienen un pH ligeramente básico debido a la presencia de carbonatos y bicarbonatos. Un pH muy ácido o muy alcalino, podrá ser indicio de una contaminación industrial. Para la determinación procederemos de la siguiente manera:

- Primeramente tomaremos una muestra del agua residual proveniente de los procesos de producción de la planta de lácteos en un erlenmeyer graduado
- Deberemos añadir 100 ml de agua destilada a una temperatura de 20°C y procederemos a agitar vigorosamente por 2 minutos y luego dejaremos reposar durante 2 horas la mezcla.
- Posteriormente colocaremos el papel tornasol dentro del erlenmeyer y tendremos que esperar unos 5 minutos a que cambie su coloración para luego realizar la lectura del estrato, con una precisión de 0,1 unidades y anotaremos los resultados

### **2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)**

La demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO), se refiere a la cantidad de oxígeno que necesitan las bacterias para degradar la materia orgánica. La presencia de la materia orgánica de origen natural es característica de las aguas superficiales y

de las aguas poco profundas, para su determinación procederemos de la siguiente manera:

- Debemos tomar una muestra de las aguas residuales y procederemos a llenar tres botellas.
- En una de las botellas se determinará de inmediato el contenido de oxígeno en las otras dos se determinará el DQO después de 5 días de incubación a 20°C, el método utilizada será la cromatografía de gases , que utiliza un cromatografía digital en donde se introducirá la muestra a analizar
- Si se piensa que la muestra de agua es estéril o pobre de sustancias nutritivas, deberemos inocular el agua de dilución con agua de drenaje domestico en una dilución de 1 a 200
- La formula a emplearse será: 
$$DBO \text{ (mg/lit)} = P_o - P_5 \frac{(K_o - K_5) * G - V}{G} * G/V$$

En donde:

$P_o$  y  $P_5$ : contenido de oxígeno en mg/lit al inicio y después de 5 días

$K_o$  y  $K_5$ : contenido de oxígeno en mg/lit del agua de dilución al inicio y después de 5 días

$V$ : volumen de la muestra en examen usada para preparar la dilución.

$G$ : volumen de la dilución total (lit).

### 3. Demanda Química de Oxígeno

Es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de una muestra, este parámetro es importante para un rápido estudio de corrientes fluviales y desechos industriales. Se utilizara el método de reflujo de dicromato de potasio en medio ácido utilizando el sulfato de plata como catalizador. La cantidad de oxidante consumido es proporcional al la materia que se oxida. El procedimiento a seguir será:

- En el balón del equipo de reflujo deberemos colocar 25 ml de la muestra.
- Subsiguientemente se deberá añadir 10 ml de dicromato de potasio 0.25N, más 1 ml de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  o sulfato de plata, y núcleos de ebullición.
- Luego procederemos a añadir lentamente 30 ml de ácido sulfúrico concentrado y deberemos mezclar todo con movimientos de rotación y bajo una corriente de agua fría.
- Luego someteremos al reflujo por espacio de dos horas, posteriormente deberemos someter a reflujo en la misma forma un testigo con agua destilada junto con todos los reactivos.
- Pasadas las dos horas deberemos dejar enfriar unos minutos y procederemos a lavar el refrigerante con 100 ml de agua destilada, lo cual dejaremos enfriar hasta la temperatura ambiente.
- Finalmente se deberá adicionar 2 ml de ferroína y se deberá titular con la solución de ácido ferroso normalizado (0.25N), hasta el viraje del verde azulado a pardo rojizo y deberemos titular también el blanco.

#### **4. Determinación de los sólidos totales sedimentables**

- Los sólidos totales sedimentables se determinarán tomando una alícuota del líquido residual bien homogenizado y
- Se colocará en una probeta de 100 ml/l. El resultado se obtendrá luego de una hora de decantación, por lectura directa del volumen de los sólidos sedimentables expresados en ml/l.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. REVISION AMBIENTAL INICIAL**

La investigación se inició con el proceso del diagnóstico de la situación actual y la identificación de las áreas problema de la empresa “Dalilac”, los impactos causados y las medidas de prevención, control y mitigación, fueron:

#### **1. Ubicación y entorno social**

La planta de producción de la empresa de lácteos “Dalilac”, se encuentra establecida en la Panamericana Sur vía a Cuenca al margen derecho de la misma, a una distancia de 6 Km de la ciudad de Cañar; como se ilustra en el gráfico 2, gozando de una ubicación privilegiada y de fácil acceso a sus instalaciones; lo que favorece a que exista canales adecuados de aprovisionamiento de materia prima (leche), un normal proceso de producción y excelentes rutas de comercialización. La posible influencia negativa del medio circundante en la planta de producción, es la cercanía a la carretera y la característica de la leche de absorber olores.

En lo referente al impacto social que ha causado la presencia de la empresa de lácteos Dalilac en su zona de influencia, ha sido íntegramente positiva, puesto que ha generando 12 plazas de trabajo directo en la planta de producción, almacena y compra el 80% de la leche producida en el sector a precios de mutuo beneficio, creando muchas más plazas de trabajo de forma indirecta; además consume leche de sectores algo alejados de la planta, a partir de la presencia de la empresa en el sector se ha conformado una cooperativa de transportistas de leche pertenecientes a los lugares aledaños a la planta.



Gráfico 2. Ubicación y entorno de la planta de lácteos Dalilac.

## 2. Área de vertido de los efluentes líquidos

En esta figura se puede apreciar claramente que los vertidos líquidos del procesamiento de la leche, son expulsados de la empresa Dalilac por medio de tuberías de PVC de 10 pulgadas de diámetro que conducen los efluentes hacia terrenos productivos, luego de determinar que existe un foco de contaminación se logró encauzar hacia la canalización que se encuentra en la calzada y que finalmente llega al alcantarillado municipal como se ilustra en el gráfico 3.



Gráfico 3. Área de vertido de los efluentes líquidos de la Empresa láctea "Dalilac"

### **a. Recomendaciones**

Se recomienda que este tipo de instalación sea eliminado; pues constituye un foco de infección debido a que los vertidos líquidos están compuestos por restos de ácidos débiles, suero, sal entre otros que provocan contaminación líquida y que se los podría evitar con la construcción de una planta de tratamiento del agua que permita la purificación de la misma para ser reutilizados tanto para ser reprocesada como para agua de riego de los cultivos aledaños porque si se vierte esta agua antes de ser tratada podría ocasionar un daño ambiental fuerte, pues como se sabe la sal mata a los cultivos y por ende los animales que se alimentan de estos no tendrían que consumir y finalmente no habría materia prima disponible para cerrar el círculo agroalimentario.

Otra de las posibilidades de reducir esta contaminación sería reducirla en origen; es decir, en el proceso productivo para lo cual se podría fabricar tanques de decantación en donde se mantenga el agua en reposo para que los sólidos contaminantes se precipiten y vayan al fondo del recipiente, se realice la filtración y eliminación de ellos, para conseguir la consideración del medio ambiente en su conjunto, debe evitarse que la contaminación pueda pasar de un medio receptor a otro.

### **3. Recorrido de los vertidos líquidos de la Empresa “Dalilac”**

Como se puede apreciar claramente en la ilustración del gráfico 4, el recorrido de los vertidos líquidos es por medio de canalizaciones de cemento armado y cielo abierto, que se encuentran aledañas a la carretera y que son canales de una dimensión pequeña en relación a la cantidad de efluentes emanados y que podrían ser un foco de alta contaminación puesto que se puede llenar el entorno natural de vectores contaminantes.



Gráfico 4. Recorrido de los vertidos líquidos de la Empresa “Dalilac”

#### **a. Recomendaciones**

Por lo que se recomienda generar pocos residuos, utilizar sustancias menos peligrosas, fomentar la recuperación, reducir el uso de materias primas tóxicas para de esa manera conservar los recursos naturales, ya que es fundamental para las generaciones futuras asegurar la fertilidad del suelo, proteger los recursos hídricos y la calidad del aire, mediante prácticas que disminuyan los impactos ambientales negativos, porque los productos del futuro consumirán menos recursos, tendrán menos efectos y riesgos para el ambiente y evitarán la generación de residuos, todo a partir de la etapa de diseño de un sistema de administración ambiental para la industria láctea .

#### **4. Tuberías para vertido de efluentes líquidos**

Las tuberías por donde se eliminan los efluentes líquidos son tubos de PVC que recolectan los desechos provenientes de los diferentes procesos de refrigeración e industrialización de la leche y que vienen cargados de sólidos como son restos de crema, ácidos, álcalis, basura, suero entre otros y que deberían ser tratados con la importancia que merecen pues al existir una acumulación excesiva de ellos



podrían provocar efectos negativos sobre el entorno físico de la empresa lechera, como se ilustra en el gráfico 5.



**Gráfico 5. Tuberías para vertido de efluentes líquidos.**

#### **a. Recomendaciones**

Se recomienda que por el estado en el que se encuentran las tuberías debería hacerse un cambio total de sistemas de drenaje debido a que son efluentes de alta carga contaminante, y que al ser depositadas tanto en los sumideros como en los terrenos aledaños a la empresa provocan una contaminación fuerte que terminaría en una pérdida de flora total y por ende un cambio en el paisaje circúndate, y es por eso que las legislación ambiental vigente en nuestro país exigen que se realice practicas de producción más limpias, que eviten que estos contaminantes sean directamente vertidos hacia el ambiente.

#### **5. Entorno inmediato natural**

El paisaje que rodea a la planta de lácteos “Dalilac” está formado por un conjunto de especies nativas y sobre todo pastizales que son destinados a la alimentación del ganado bovino de donde proviene la materia prima (leche) para la empresa; además está formada por cultivos propios de la zona y sobre todo está presente una carretera de primer orden, como lo es la Panamericana Sur, que es por

donde circula al parque automotor que va hacia Cuenca y otras regiones aledañas, como se ilustra en el gráfico 6. .



Gráfico 6. Entorno inmediato natural de la Empresa láctea “Dalilac”

#### **a. Recomendaciones**

La flora existente necesita de cuidado, puesto que se encuentra bastante agredida por la acción del hombre, siendo necesario que se elimine las instalaciones por donde se dirigen los efluentes líquidos hacia los terrenos aledaños ya que debido a este motivo, se inició la destrucción de este paisaje; porque estos residuos están cargados de muchos contaminantes especialmente la sal que provoca la erosión del suelo volviéndolos bastante áridos; además la presencia de la carretera de primer orden contribuye a que ocurra una contaminación atmosférica y sonora por la gran afluencia de autos y que se lo complementa con los ruidos provocados por los equipos para procesar la leche por lo tanto es necesario un control de los límites mínimos permitidos de contaminación atmosférica y sonora para que no se los supere, puesto que podría ser de gran perjuicio tanto para las personas que laboran en la planta como para las personas que habitan a sus alrededores, provocando problemas de salud. Este tipo de contaminación sonora podría ocasionar dolor de cabeza, mareos,

estrés tanto a los humanos como a los animales y puede ser un factor limitante para conseguir el permiso ambiental.

## 6. Entorno natural más lejano

El entorno natural de la zona, en donde funciona la planta procesadora de lácteos “Dalilac”, es un lugar abierto, utilizado de preferencia para la explotación agropecuaria, con una gran producción de pastizales debido a que existen grandes cantidades de ganado vacuno; la contaminación ambiental por parte de la planta en el lugar mencionado no es muy notorio en el aspecto sonoro ni gaseoso puesto que la zona es muy transitada por vehículos que circundan por el lugar; pero, si no se controla rigurosamente este espacio será contaminado por los desechos líquidos y sólidos producidos en la planta de producción, que se ilustra en el gráfico 7.



Gráfico 7. Entorno natural más lejano de la Empresa láctea “Dalilac”

### a. Recomendaciones

El lugar mencionado necesita de un riguroso sistema de control para evitar la contaminación ambiental con los desechos sólidos; así como también, la presencia de los efluentes líquidos industriales, los mismos que pueden provocar un cambio sin precedentes en las condiciones del suelo y las corrientes de agua,

lo que influirá directamente en la continuidad de la vida vegetal como animal del sector; en cuanto, a la contaminación atmosférica por ser de campo abierto no se encuentra en influencia negativa.

## **B. ANALISIS DE LAS ENCUESTAS PARA EL DIAGNOSTICO DE LA SITUACION AMBIENTAL DE LA PLANTA DE LACTEOS “DALILAC”.**

### **1. Conoce la existencia de la empresa de productos lácteos “Dalilac”**

Al realizar la pregunta a los moradores de los sitios aledaños a la empresa de productos lácteos Dalilac respondieron en un 89% que si, mientras que apenas un 11% respondió que no; como se ilustra en el gráfico 8, lo que se consideró como un indicativo de que es una empresa láctea muy conocida en la zona puesto que genera fuentes de trabajo en forma directa e indirecta para numerosas familias de la región, lo que lleva consigo un efecto social positivo ya que su presencia en el sector mejoró la calidad de vida de las personas que trabajan en la empresa; así como también, permitió un mayor desarrollo económico de la provincia del Cañar. Al considerarse una empresa que aplicará el sistema de Administración Ambiental recomendado y que debe cumplir con “un sistema técnico – social abierto, cuya función básica es la de crear bienes y/o prestar servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida de la humanidad, compatibilizando este hecho con un marcado respeto al medio ambiente, que posibilite la idea del desarrollo sustentable”, luego de realizar un análisis profundo de los procesos de industrialización de la leche y controlar los tipos de contaminantes que la empresa este emanando hacia el ambiente; y que con ello, se favorezca a la imagen de una industria positiva para el adelanto de la región.

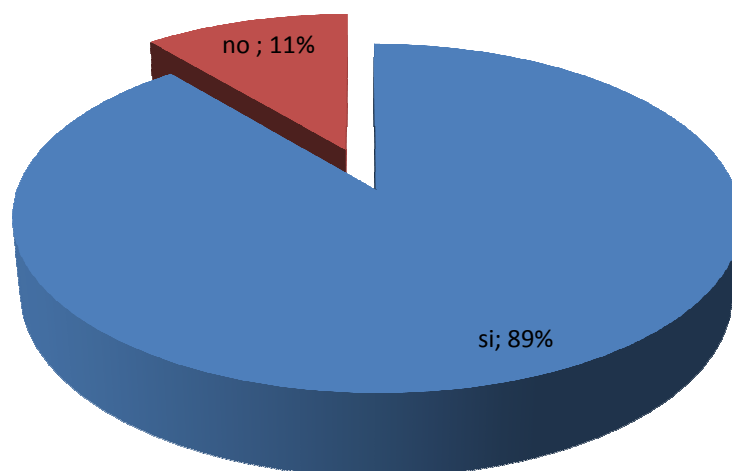


Gráfico 8. Conoce la existencia de la Empresa de productos Lácteos Dalilac.

2. **Considera que la presencia de la empresa de lácteos “Dalilac”, mejorará el entorno natural de su sector (mejoramiento de vías de acceso, movimiento económico, social, etc.)**

De las personas encuestadas se registró que un 67% respondió que si se mejora el entorno natural del sector, en tanto que el 33% dijo que no, (grafico 9), lo que permitió estimar que la presencia de la empresa “Dalilac” provocó un evidente mejoramiento al progreso de la región; puesto que, efectuó acciones para cambiar el entorno natural que lo rodea, lo que implicó por parte de los empresarios dar un paso cualitativo fundamental en su estructura, cultura y desarrollo a favor de constituir un cambio en el paradigma hacia “la empresa ambiental”; lo que abre un camino en el que se avanzara paulatinamente y que estará acompañado por cambios de concepción y cultura en el comportamiento de las empresas, los trabajadores, los moradores que está encaminado al mantenimiento de las vías de acceso, la correcta señalización de las vías, el cuidado de la flora y de la fauna nativa de la zona ecológica, entre otras acciones, y que por ser una empresa de acopio de leche, se trabaja con frigoríficos, por lo tanto no provoca un grave daño ambiental.

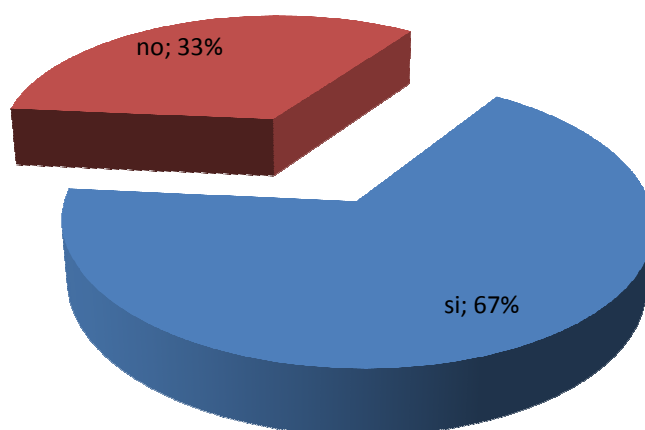


Gráfico 9. Considera que la presencia de la Empresa de Lácteos Dalilac, mejorara el entorno natural de su sector (mejoramiento de vías de acceso, movimiento económico).

### 3. Existen otras empresas que realizan actividades similares a la empresa de lácteos “Dalilac”

En el análisis de la encuesta sobre la existencia de otras empresas que realicen actividades similares a la empresa “ Dalilac”, el 69% respondió que sí , el 21% dijo que no y se registró un 10% de votos en blanco, (gráfico 10), lo que fue un indicativo de que en la región donde se encuentra asentada la empresa tiene un buen porcentaje de personas que se dedican a la actividad ganadera y más específicamente a la explotación de ganado lechero, con lo cual se creó la idea concreta que el tipo de contaminación es bajo, ya que al existir este tipo de explotaciones también hay la presencia de abundante forraje, que es el encargado de limpiar el ambiente de los efectos nocivos causados por el CO<sub>2</sub> gaseoso proveniente tanto de la actividad lechera como el de otras actividades industriales del sector que pueden causar tanto daño al medio ambiente; y que muchas veces no trabajan con permisos ambientales en regla que controlen las emisiones de estos vertidos al medio que los circunda. Pero sin embargo, se pudo establecer que existen varias empresas que realizan una actividad común

como es el procesamiento de la leche por lo que sería beneficiosa la coordinación entre todas ellas para poder adquirir una conciencia ambiental que les permita conocer los beneficios y perjuicios que producen al medio ambiente.

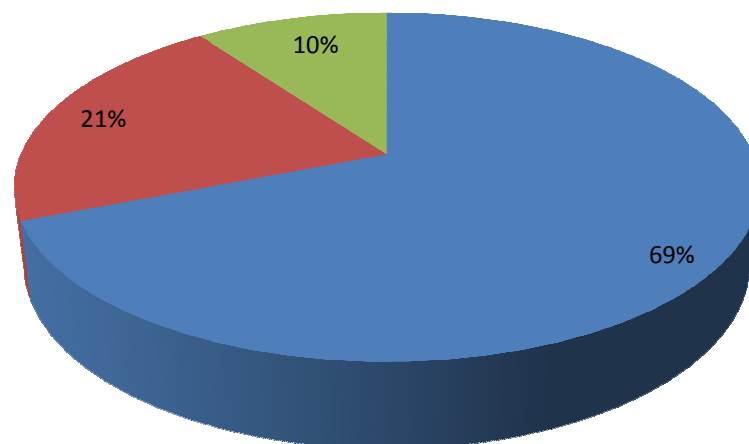


Gráfico 10. Existen otras empresas que realizan actividades similares a la empresa de lácteos Dalilac.

#### **4. Los vertidos de la empresa de Lácteos “Dalilac”, (suero, agua de limpieza) hacia donde están depositados**

En las centrales lecheras se producen diariamente una considerable cantidad de aguas residuales, que suele oscilar entre 4 y 10 litros de agua por cada 1 litro de leche industrializada, según el tipo de planta. La mayor parte de estas aguas proceden fundamentalmente de la limpieza de aparatos, máquinas y salas de tratamiento, por lo que contienen restos de productos lácteos y productos químicos (ácidos, álcalis, detergentes, desinfectantes, etc.), aunque también se vierten aguas de refrigeración que, si no se recuperan de forma adecuada, pueden superar hasta 2-3 veces la cantidad de leche que entra en la central. En estos residuos también quedan englobados los generados por los locales sociales, baños, lavabos, etc. Al analizar esta pregunta y teniendo como antecedente lo anteriormente mencionado se pudo observar que el 62% se lo elimina hacia los sumideros de las carreta , el 16% hacia el alcantarillado público y un 22% hacia los terrenos aledaños, como se ilustra en el gráfico 11, lo que

hizo suponer que se está controlando la contaminación generada por esta industria al emanar los efluentes líquidos hacia los sumideros de la carretera; puesto que estos están elaborados por cemento que no son corrosivos por la presencia de ácidos débiles que se producen en el procesamiento de la leche y que al recorrer grandes distancias van perdiendo su efecto negativo, aunque hay que recalcar que este procedimiento no es correcto pues se debería pensar en lo posterior en tratar estos efluentes para reutilizarlos.

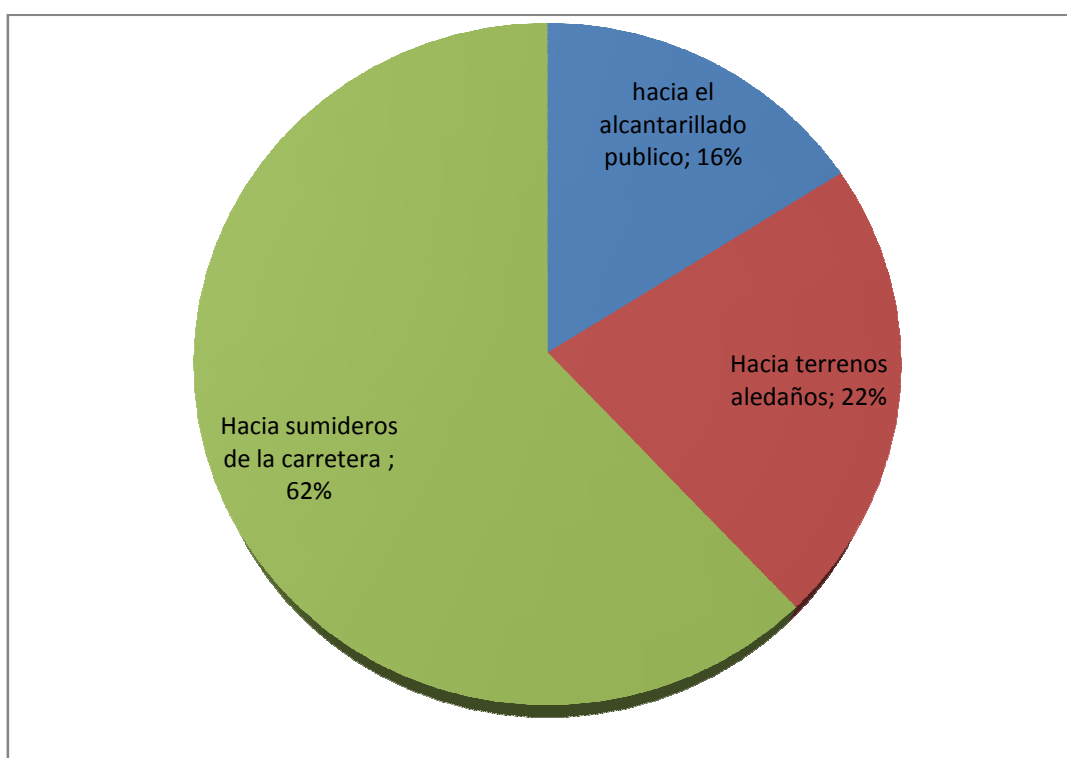


Gráfico 11. Los vertidos de la empresa de Lácteos Dalilac (suero, agua de limpieza) hacia donde están depositados.

5. **Cree usted que La empresa de productos Lácteos “Dalilac”, genera trabajo en su sector**

Se tiene que establecer como antecedente en este ítem que para adoptar un nuevo marco conceptual que permita encarar el complejo de actividades que se desarrollan en la economía desde la producción agropecuaria hasta el consumo de alimentos llamado sistema o complejo agroalimentario, es importante conocer el número de personas que ejecutan el mismo. Consecuentemente, este trabajo,



de la cadena de lácteos, aborda la temática ambiental vinculada al sector agropecuario desde la óptica de los ecosistemas y representada en el sector industrial por las condiciones para la habilitación ambiental. Con lo que se genera una idea general que este tipo de actividad industrial crea trabajo para mucha gente del sector: desde las haciendas donde se produce la leche como materia prima, la misma empresa láctea y por último las personas que se encargarán de realizar el sistema de administración ambiental, muy necesario para el normal funcionamiento de la planta.

Por lo tanto al analizar esta pregunta se registró que el 84% manifiesta que sí, mientras que un 16% respondió que no, como se ilustra en el gráfico 12, con lo que se estableció que los moradores del sector están consientes que la empresa de lácteos Dalilac promueve el desarrollo económico de la región y que en los momentos de inicio del trabajo de campo de la investigación se encontraba en proyectos de cambio a otro sector muy cercano porque las instalaciones ya no les abastecía para la cantidad de producción.

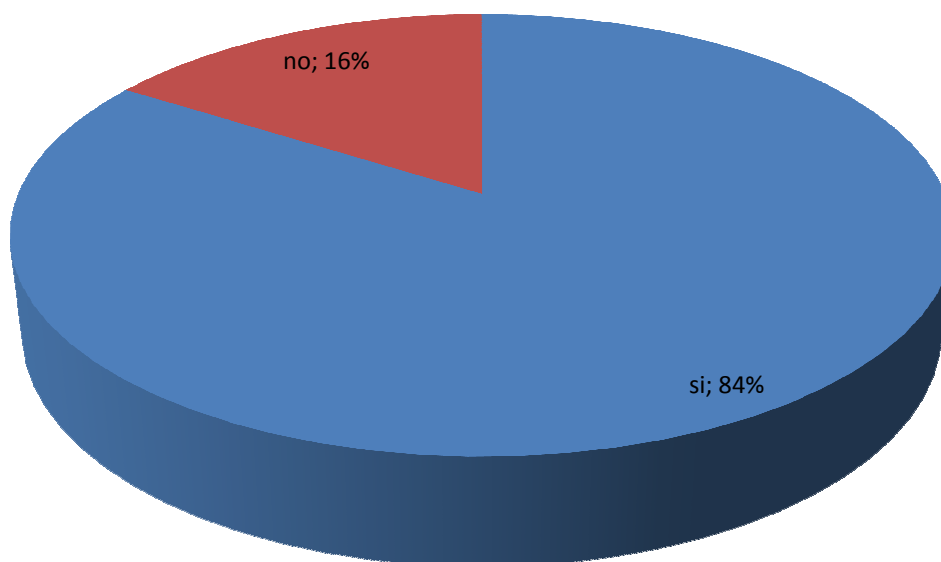


Gráfico 12. La empresa de productos Lácteos “Dalilac” cree usted que genera trabajo en su sector.

## 6. Conoce usted sobre contaminación ambiental

Ante la creciente demanda de planes sustentables, tanto por los organismos nacionales como por instituciones preocupadas por el devenir económico de nuestra sociedad, se planteó cuáles son los motivos del deterioro de las condiciones ecológicas y el concomitante peligro de que las industrias que pueden coadyuvar con este deterioro tengan en cuenta de muchos conceptos tan simples pero tan importantes a la vez como es el de la contaminación ambiental y que como se observó en el análisis de las encuestas es bastante bajo ya que apenas un 39% tiene nociones de sobre que es la contaminación ambiental y un 61% no lo sabe por lo que se puede analizar y llegar a la verdad de que como conseguir cuidar nuestro entorno si no se sabe que es contaminar, por lo que se hace necesario que se creen programas de capacitación dirigido hacia los sectores que conforman este complejo productivo para que sepan un principio tan fundamental dentro del aspecto ambiental como es “ Que el que contamina paga” y no solo desde el punto de vista económico sino también en el aspecto de cómo vamos a vivir nosotros y las nuevas generaciones en años futuros si se está destruyendo la casa en la cual habitamos y viene la reflexión de que esos son los motivos por los cuales los cambios climáticos son más pronunciados en estos últimos tiempos, lo que afecta directamente sobre la sobrevivencia de todas las personas que habitamos este planeta.

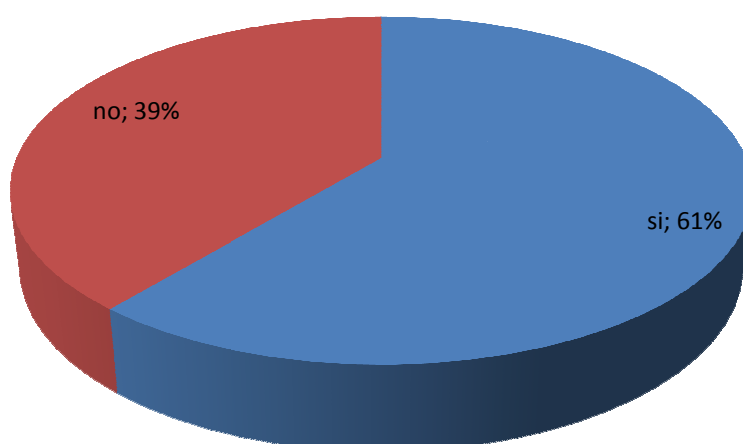


Gráfico 13 Conoce usted sobre contaminación ambiental.

**7. Cree usted que la empresa de lácteos “Dalilac”, tiene una ubicación estratégica (vías de acceso cercanas a centros poblados, centros de producción y comercialización, etc.)**

La empresa láctea Dalilac registró un franco progreso económico y una elevación sustancial en la producción de leche; pero el estado físico de sus instalaciones presentaba un deterioro normal de acuerdo al periodo de funcionamiento, por lo que se vio en la necesidad de reubicarse hacia un sector aledaño en donde las condiciones fueron las mejores especialmente en vías de acceso que son de primer orden, cercanía a centros poblados ya que se encuentra ubicada en la Panamericana Sur vía a Cuenca a 6 Km de Azogues, y sobre todo se encuentra muy cercana a los centros de producción como son las haciendas que les proveen de la materia prima necesaria (leche). Por lo que el 75% de encuestados respondió que sí y apenas un 25% dijo que no, como se ilustra en el gráfico 14, pero en conclusión podemos apreciar que en el nuevo sector donde se ubica la empresa presenta mejores condiciones ambientales que le permitirán un mejor desarrollo económico y una perspectiva de poder aplicar planes de gestión ambiental que son tan necesarios en estos últimos tiempos en que el cuidado del ambiente es una situación primordial para todos los entes gubernamentales.

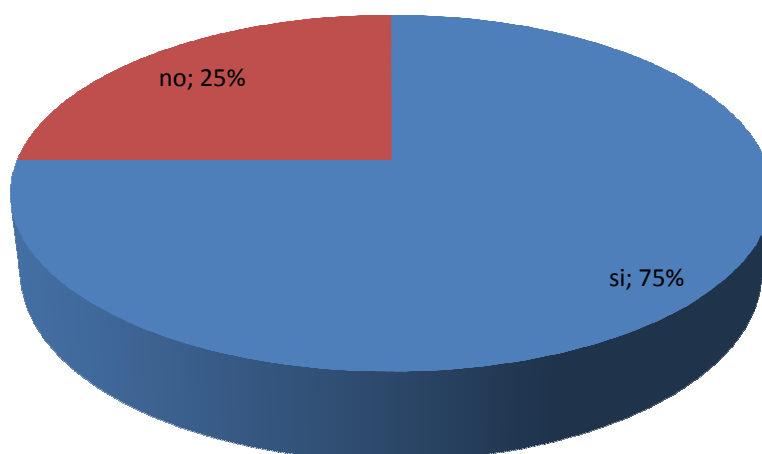


Gráfico 14. Cree usted que la empresa de Lácteos “Dalilac” tendrá una ubicación estratégica (vías de acceso, cercanía a centros poblados, de producción y comercialización).

**8. Considera usted que las condiciones medio ambientales en el sector donde funciona la empresa de lácteos “Dalilac” están libres de contaminación**

En el análisis de esta pregunta se registró que un 81% de los encuestados respondió que sí, en tanto que el 19% dijo que no, como se ilustra en el gráfico 15, en este sentido hay que analizar que el estudio del entorno de la empresa láctea “Dalilac” es muy necesario ya que desde las formulaciones de los organismos reguladores, que hacen hincapié en la reducción de la contaminación de los recursos aire, suelo y agua, hasta los planteados por los organismos de Normalización fijando procedimientos para el logro de un ambiente saludable y sustentable, mucho es lo hecho, pero insuficiente para el estado de degradación de los recursos del planeta. Existe un planeta que se degrada continuamente en base al paradigma del consumismo, lo que debería revertirse a través de un ahorro mínimo de las energías y materiales disponibles. Por tanto la productividad no debería medirse por la mayor cantidad de bienes económicos producidos en un determinado período de tiempo, sino por la mayor cantidad de bienes producida con el menor gasto energético posible. Y del mismo modo, crear el orden, que deje menos desorden, manifestado en disipación de energía, contaminación y aumento de residuos.

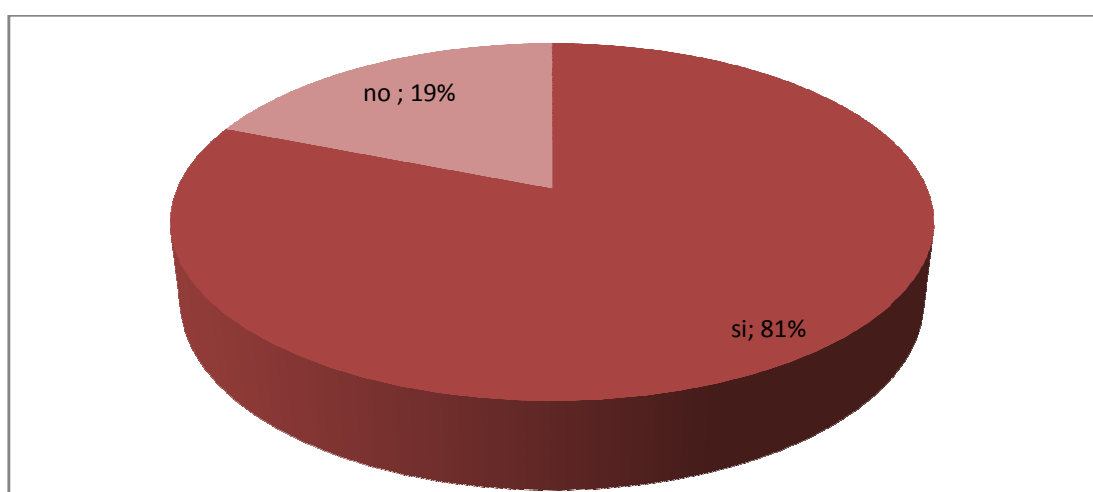


Gráfico 15. Considera usted que las condiciones medio ambientales en el sector donde funcionara la empresa de lácteos están libres de contaminación.

## **C. EVALUACIÓN DE LAS MATRICES AMBIENTALES, IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS**

### **1. Matriz causa – efecto**

La matriz causa efecto es muy simple de realizar una vez que se conocen bien los impactos y sus efectos tanto positivos como negativos, pero tiene el defecto de no incorporar unas consideraciones dinámicas a la misma.

#### **a. Aparición del impacto**

La evaluación de los impactos ambientales generados por la empresa láctea “Dalilac”, en relación a los efectos ocasionados sobre el medio ambiente circundante en los meses de estudio, reportaron valores medios generales para la contaminación del aire del 67% de que aparecen estos impactos y del 33% de que no aparecen; es decir, se puede evidenciar los impactos por la presencia de los desechos gaseosos, provocados por la emanación de gases de los equipos de producción que se encuentran dispersos en el entorno natural de la empresa. Mientras que para la contaminación del suelo el 59% si identifica su aparición; en tanto que, el 41% no evidencia su existencia, se hace presente este tipo de daño por el contenido de desechos sólidos los mismos que pueden ser fundas, restos de envases, basura, entre otros.

Al analizar la contaminación del agua se identificó que su aparición fue de un 89% y tan solo el 11% restante no apareció, que fue identificado con el análisis de la cantidad de ácidos débiles, sales, álcalis, entre otros, los cuales son nocivos para la flora y fauna existentes en los alrededores de la empresa. Y por ultimo al realizar el análisis de la aparición de los efectos socio económico se registró un 79% que si y el 21% restante que no, lo que tiene que ver con el mejoramiento en la calidad de vida de las personas tanto que pertenecen a la empresa como de los pobladores de la región. Estos efectos pueden ser mitigados al aplicar correctivos ambientales con mejores tecnologías que se encuentran a disposición en la

industria láctea; es decir, las alternativas de procesos existentes para realizar una misma operación generando un producto final de calidad para el mercado, pero con la ventaja de haber aplicado un sistema de administración ambiental, creando políticas ambientales que ayuden al manejo de procesos amigables con el ambiente, causados en el desarrollo de una actividad industrial como se ilustra en el gráfico 16.

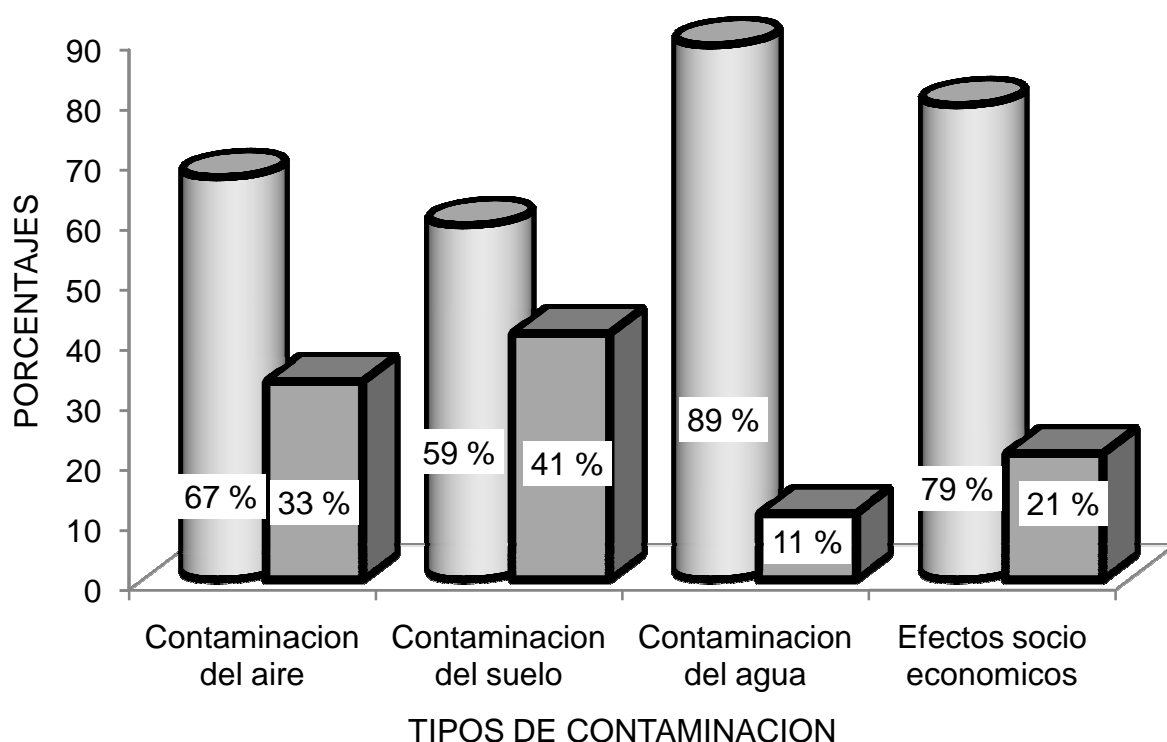


Gráfico 16. Aparición del impacto.

**b. La naturaleza del impacto es:**

El ambiente es todo lo que rodea a un organismo; lo constituyen componentes como el agua, el aire, los animales, las personas, el suelo, los cuales se relacionan entre sí. Las industrias contribuyen a la contaminación del aire, a través de sustancias de desecho como el monóxido de carbono, producido por la combustión de derivados del petróleo; y el sílice, generado por la industria siderúrgica, produce enfermedades pulmonares. En cuanto a la contaminación del agua, las industrias lácteas desechan sustancias tóxicas en los ríos y mares, tales

como las aguas negras, producen enfermedades digestivas y en la piel. Cuando algunos desechos gaseosos como el humo y el óxido de azufre reaccionan con el agua, se convierten en ácidos, que al caer en forma de lluvias contaminan el suelo, afectando su fertilidad y debilitando a las especies vegetales. Además, se generan toneladas de basura que empobrecen los suelos. En el análisis general se puede apreciar que para la contaminación del aire, suelo y agua el tipo de impacto que predomina es mediano con porcentajes de 56, 43 y 41%, mientras que para el efecto socioeconómico, lo que predomina es un efecto positivo alto con un porcentaje de 52%, como se ilustra en el gráfico 17.

La presencia de contaminantes en el medio ambiente que circunda la empresa láctea Dalilac, no está atiborrado por lo que se debe tener muchas precauciones para que no se eleven los niveles de contaminación ya que al hablar de un efecto medio en la mayoría de aspectos estudiados es una alerta amarilla, lo cual hace entender que la empresa está trabajando sin conocimiento de las normas adecuadas de legislación ambiental, ya que cada una de las emisiones de los procesos industriales deben tener conocimiento de los límites permitidos sin que se vea afectada la flora y la fauna de la región y de esta manera poder conseguir fácilmente un permiso ambiental para constituirse como una empresa de innovación tecnológica en el plano ambiental.

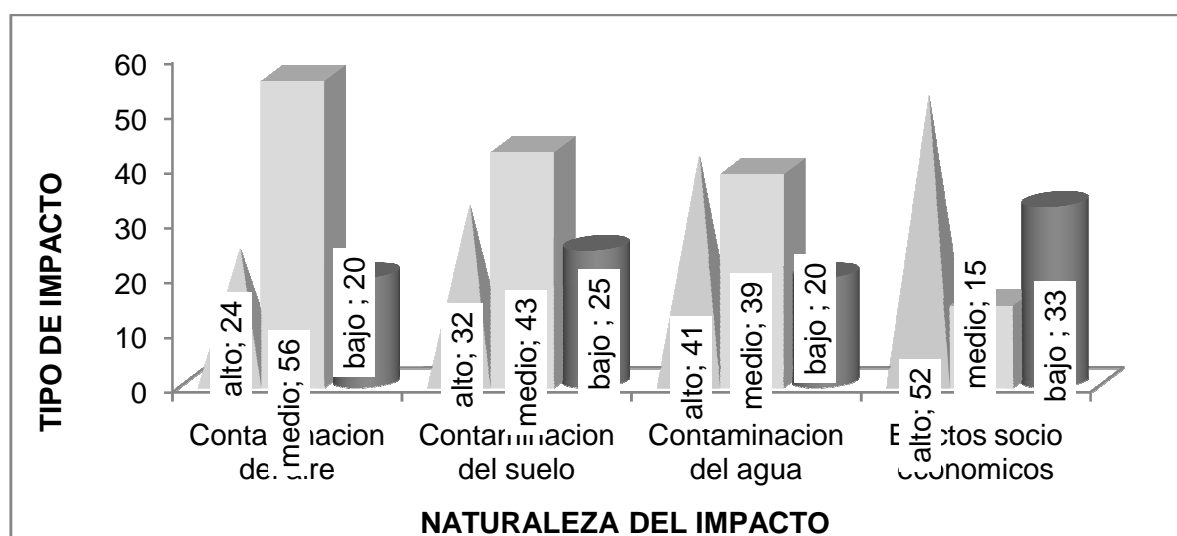


Gráfico 17. La naturaleza del impacto es

### **c. Duración del impacto**

Dependiendo de la duración de los impactos sobre el medio ambiente se los puede clasificar en temporales y permanentes, todo esto relacionado con la duración de la contaminación en el entorno, la consideración de la duración del impacto como un factor que depende de las variables en juego y de las características de los impactos esperados. Tiene la ventaja de que refleja secuencias temporales para cada una de las subfases y fases del proceso industrial. El inconveniente es la especificidad que no permite tener una visión global muy clara. El estudio de la variable causa efecto relacionada con la duración del impacto sobre la contaminación del aire como se ilustra en el gráfico 4, reportaron valores promedios de 45 % para una duración del impacto temporal y el 55% para una duración permanente, en la contaminación del suelo se registro mayores valores para el efecto temporal con 65% en comparación con el permanente que fue de 35%. Mientras que para la contaminación del agua se registro un 73% de efecto temporal y un 27% de efecto permanente, como se ilustra en el gráfico 18.

Finalmente el efecto socio económico fue el más afectado en forma temporal con un porcentaje medio en los meses de estudio del 85% y apenas un 15% en forma permanente. Para la clasificación del efecto por la duración que presenta en el entorno de la empresa láctea se utilizó una escala que se indica a continuación y que hace referencia a que si la duración del efecto es inferior a un año, consideremos que el impacto es temporal, si dura entre 1 y 3 años, temporal propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años permanente, todo en relación a la acción negativa de dicho impacto. Cuando los impactos ambientales en su mayoría tienen una duración temporal es fácil la aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones de control y mitigación como pueden ser la aplicación de tecnologías más limpias en el lugar de la aparición o sobre el impacto que causa la contaminación, tratamientos de los efluentes para cambiar su carácter contaminante como por ejemplo el agua que puede ser purificada en las plantas de tratamiento y ser reutilizada o regada en los terrenos aledaños para que sirvan para el riego.



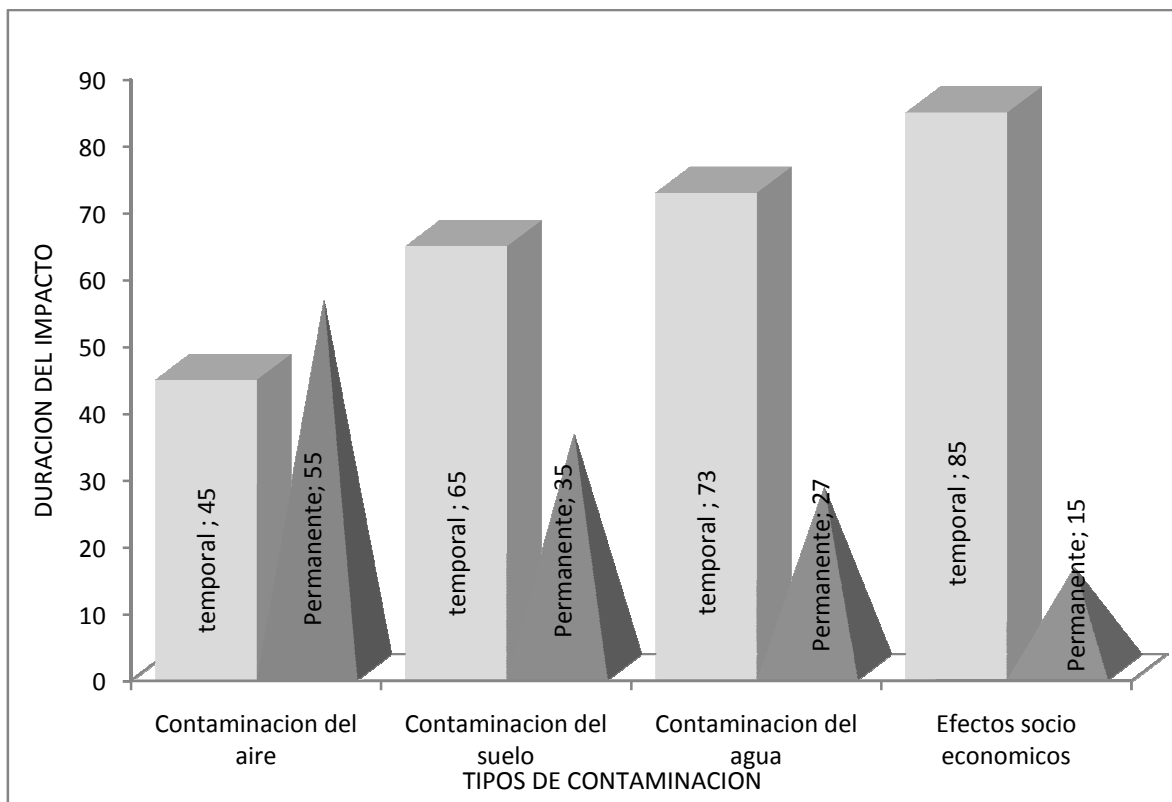


Gráfico 18. La duración del impacto fue

#### d. El área de influencia del impacto fue

Los estudios de impacto ambiental constituyen mecanismos de evaluación de los procesos industriales en cualquiera de sus fases. Para la realización de los estudios de impacto, se observan aquellos componentes del ambiente que puedan resultar afectados y su área de influencia por lo que para cada componente se analizan todos aquellos atributos o características que actúen como indicadores de impactos. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte, son despreciables; para que un impacto sea digno de atención debe ser significativo. La selección de los aspectos más significativos para determinar los impactos ambientales se hace considerando la fragilidad, el área de influencia y la calidad sobre el medio ambiente. Cuando se presenta este tipo de impacto la recuperación tarda cierto tiempo pero no necesita medidas correctoras o solo algunas muy simples. En relación al área de influencia de los impactos sobre el medio circundante a la empresa láctea, los datos reportaron promedios para una

influencia local de 46, 39, 51 y 73 % en lo que tiene que ver con el aire, suelo, agua y efectos socioeconómicos respectivamente, mientras que una área de influencia puntual registro medias generales de 54, 61, 49 y 27% respectivamente, determinándose que la influencia para los primeros efectos analizados fue mayormente puntual mientras para el aspecto socioeconómico fue local. Tomándose en consideración los procesos físicos, biológicos, socio-económicos y culturales que se derivan de la actividad industrial como es la de los productos lácteos y más concretamente la empresa “Dalilac”, al tener los impactos ambientales en su mayoría una área de influencia local nos determina que su efecto esta focalizado solo en el sitio de acción; es decir, que no se expande, un ejemplo visible de esta contaminación sería los ruidos producidos por el funcionamiento de los equipos utilizados, solamente escuchados por los seres vivos que habitan en los alrededores más cercanos de la empresa como se ilustra en el gráfico 19.

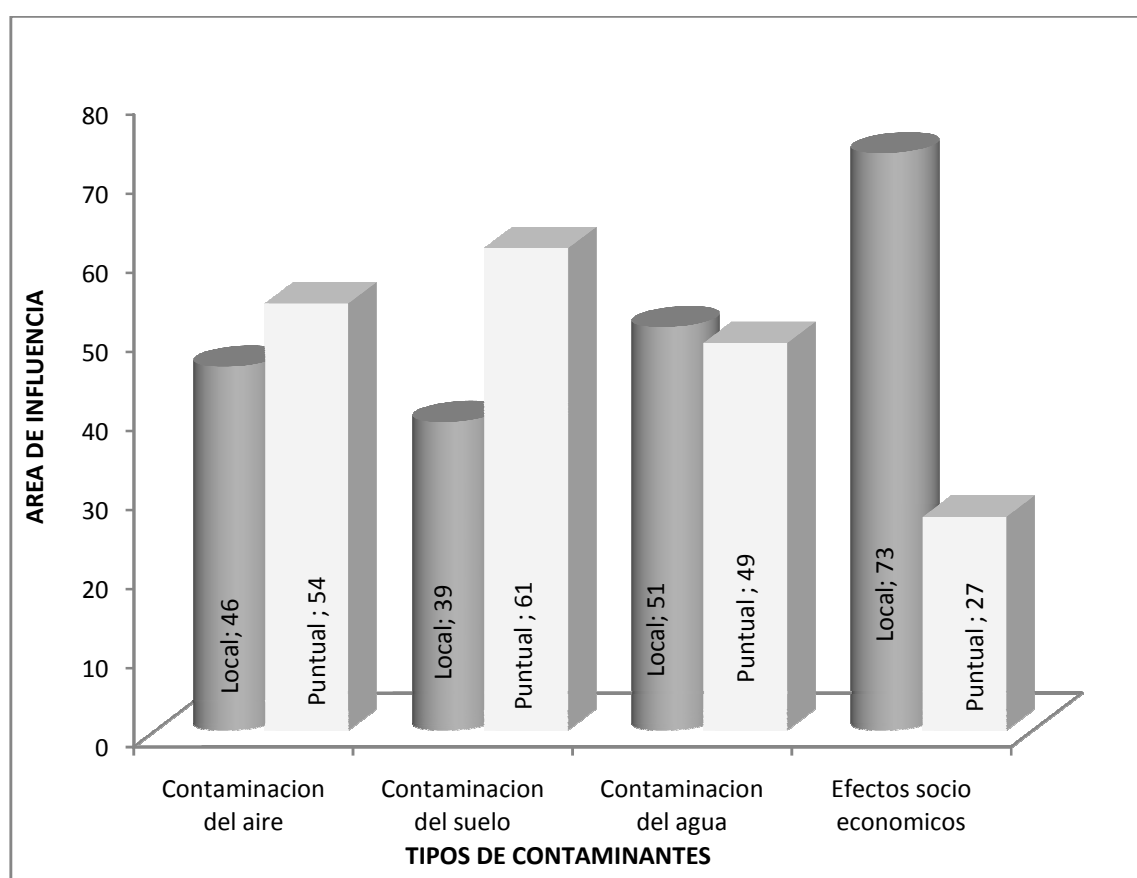


Gráfico 19 . El área de influencia de los impactos es

#### **e. La intensidad del efecto fue**

Se considera como un factor importante la contaminación del aire considerando sus impactos ambientales por consecuencia de las partículas gaseosas emergentes de la producción, las cuales poseen una magnitud de mediano efecto (40%), de impacto y una duración de corto plazo, por otra parte están los gases de eliminación (emisión de gases producidos por la caldera usada para la producción de vapor empleado en la limpieza de equipos y talleres), también se pueden presentar olor a ácido butírico originado por la descomposición de la caseína (proteína de la leche) estos olores no son molestos pero pueden causar un efecto en mediana magnitud en la calidad del aire.

Al analizar el factor suelo, este sufre un impacto de destrucción directa por contaminación y alteración de la estabilidad del mismo, provocado por cambios en su uso como la deforestación de terrenos para la construcción de la industria láctea Dalilac. Según la matriz realizada en el estudio se califican los cambios en el uso del suelo con una magnitud de media proporción (42%), y un porcentaje de 37 y 21% para una intensidad alta y baja respectivamente; es decir, que el efecto de los procesos de producción provocan un efecto de intensidad media que es un indicativo de que el suelo no se encuentra en un franco proceso de erosión ni existe una deforestación marcada. Otro factor muy importante es la contaminación del agua, este tiene un impacto ambiental en la disminución de la calidad y de flujos provocado por el vertimiento de material pesado y efluentes líquidos del lavado de la maquinaria y pisos los cuales se dirigen a los ríos cercanos a través de los sumideros de la carretera. Esta empresa utiliza trampas de grasa que evitan que gran parte de los residuos lleguen al alcantarillado disminuyendo la acción de tratamiento; pero sin embargo, los resultados reportaron una intensidad alta del efecto en un porcentaje medio del 62%. Por último se identifica el factor socioeconómico donde ocurre un impacto con una intensidad media cuyo porcentaje es del 57% por la generación de empleo y mejora en la calidad de vida de los pobladores de la región; y, como negativo y bajo en un 22% por sus repercusiones en la salud debido a la emisión de contaminantes y ruido como se ilustra en el gráfico 20.

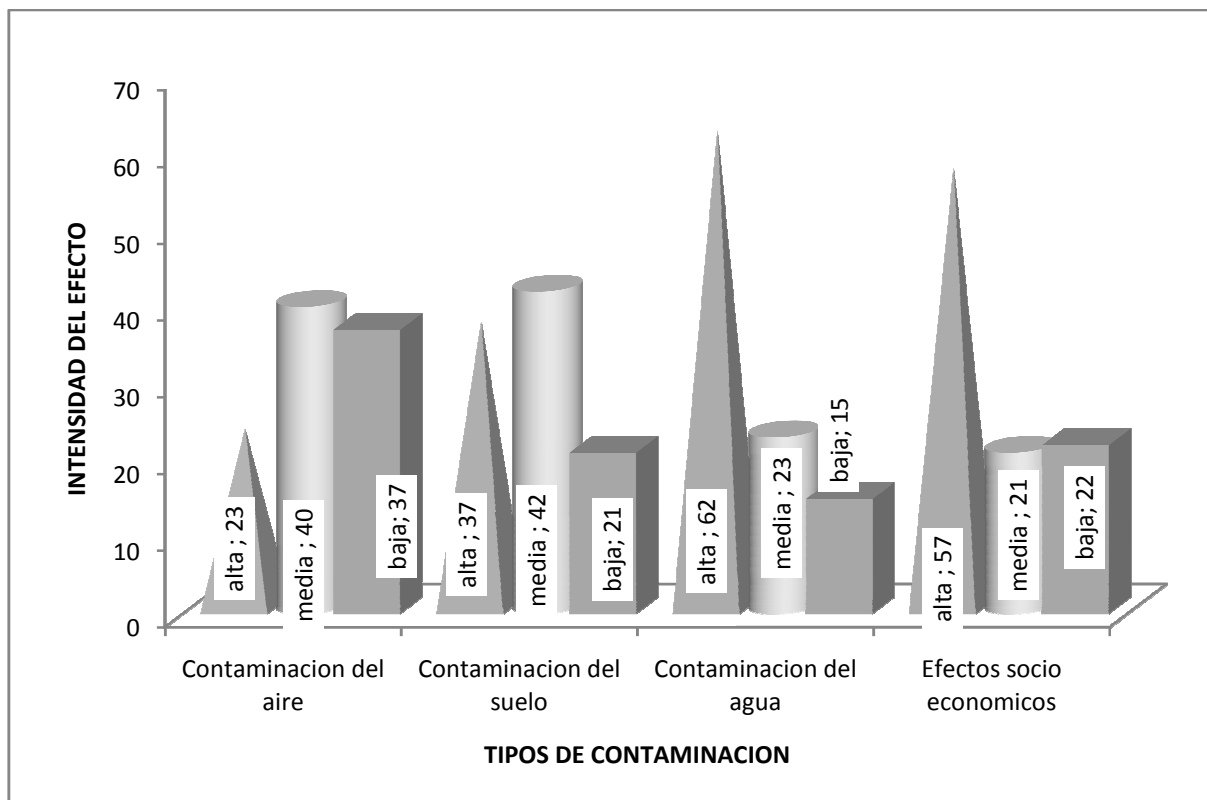


Gráfico 20. Intensidad del efecto

#### f. Tipo de efecto

El tipo de efecto del impacto ambiental hace referencia a la consecuencia en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, se lo puede evaluar en base a su grado de mitigación o no; es decir, si puede ser controlado o es irreversible. Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones de la actividad industrial (procesamiento de leche) y los componentes del medio como son los factores ambientales, así como, la tecnología a emplear en la ejecución de la actividad, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas subterráneas, entre otros aspectos. Además el tipo de efecto se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial (mitigable o no mitigable) del factor afectado como consecuencia del proceso industrial. La matriz causa efecto evaluada en los meses de estudio

arrojo porcentajes generales para la contaminación del aire, suelo, agua y efectos socioeconómicos del 91% 95%, 89% y 84% respectivamente que son indicativos de que los efectos pueden ser controlados con la utilización de tecnologías de procesamiento de leche amigables con el medio ambiente; es decir, que sus efectos son mitigables y son controlables y que pueden transformarse fácilmente hacia efectos positivos.

Realizado un resumen de la matriz causa- efecto se pudo deducir que los efectos provocados por los desechos líquidos, sólidos y gaseosos provenientes de la empresa de lácteos Dalilac pueden ser controlados con la utilización de un sistema de Administración Ambiental, luego de haber identificado los impactos, y la posibilidad de corregirlos, se debe ser lo más objetivo posible, sin interpretaciones ni valoraciones, sino recogiendo datos, para realizar un estudio multidisciplinario en el que se conoció como afectará al clima, suelo, agua; para conocer como la naturaleza va a ser afectada, en lo que tiene que ver con los vegetales, animales, ecosistemas; los valores culturales o históricos, etc.; observar cómo afectará a las actividades humanas: agricultura, visitas, empleo, calidad de vida, etc. como se ilustra en el gráfico 21.

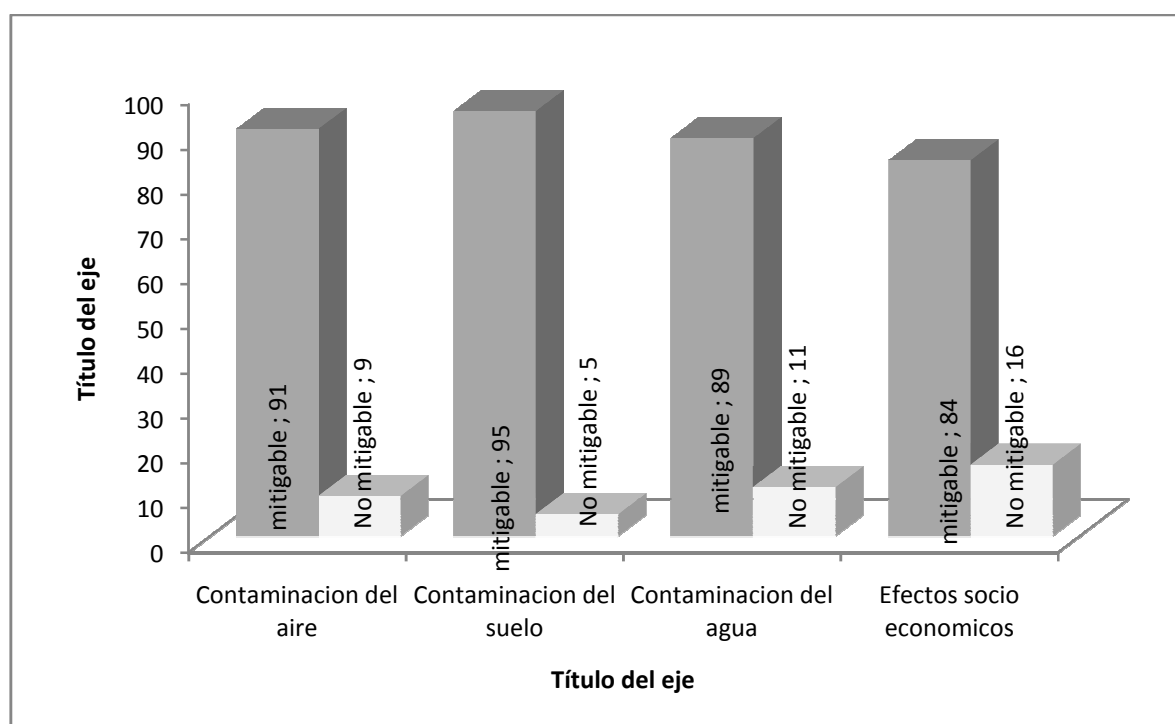


Gráfico 21. El tipo de efecto es

## **2. Matriz cualitativa de la interacción entre los procesos industriales de la Empresa láctea “Dalilac y el ambiente**

Este tipo de matriz ambiental es considerada de primer grado denominada así por encontrarse en el primer escalón de complejidad, aun cuando no profundiza en el ejercicio de selección de alternativas pero contribuyen a dar solución explícita a este problema al ahondar en la interpretación de impactos y lograr una agregación un tanto vana a otras.

Al realizar un análisis general de los resultados obtenidos de la investigación de los impactos ambientales por proceso de producción se puede identificar que en promedio general el transporte de la leche tiene un 89% de impacto moderado sobre la calidad de los suelos; y que se refiere a la contaminación que provocan los autos al deslizarse sobre la carretera por lo que se han tenido que retirar fauna propia de la región para la construcción de la carretera; así como también, que los efluentes líquidos de desechos que emanan hacia la cuneta estos se desborda en terrenos aledaños y que si no lo controlamos podemos provocar la muerte de esta vegetación y la erosión del suelo, estos resultados se exponen en el anexo 1. El transporte de la leche afecta también la calidad del agua superficial y subterránea como también a la calidad del aire, malos olores, evidenciándose la presencia de ruidos. En la recepción y el control de calidad de la leche se observó una contaminación puntual y baja para las aguas superficiales y subterráneas, el uso del suelo, la calidad del aire, olores, ruido, pastizales y agricultura; mientras tanto que para el cambio del uso del suelo y la relación con la comunidad se reportó un efecto positivo. En el proceso de recepción y control de la leche se observó un 87% de impacto moderado sobre la calidad de los suelos; así como también, en el cambio del uso del suelo y la calidad del aire, olores y ruidos; en tanto, que para la relación con la comunidad existe un impacto alto y esto puede deberse a que el momento en que se recibe la leche se interrelaciona con los proveedores y se tiene la posibilidad de guiar sobre la aplicación de las mejores técnicas ambientales para la crianza y manejo de la leche y que de esa manera se permita que las características tanto físicas como sensoriales y el precio de la misma se eleven.

En lo referente a los procesos de prefiltración, tamizado y estandarizado de la leche se presentó una contaminación de moderado impacto para la calidad del suelo, cambio de uso del suelo, calidad del aire, olores, ruidos, mientras que para la relación con la comunidad es de alto impacto a diferencia de la calidad de los pastizales y la agricultura que registraron un bajo impacto y que puede deberse a que estos procesos no tienen nada que ver con el contenido de productos contaminantes ya que aun no se adiciona, ni trata a la leche con ningún químico y los residuos generalmente son pequeños que no afectan el medio ambiente.

Para el proceso de pasteurización se registra datos similares a los presentados en el proceso antes descrito lo que es decir de moderado impacto ya que en la empresa láctea Dalilac se cuida bastante de que las emisiones tanto líquidas como gaseosas producto del uso de calderas sean controladas en base a las normas ambientales vigentes y de esa manera no se afecta la calidad de los suelos, ni del agua subterránea o superficial, pero si existe un efecto benéfico sobre la relación con la comunidad ya que al mantener los estándares de calidad no se provoca contaminación auditiva que puede afectar tanto a los humanos como a los animales y por lo tanto no existen reclamos que podrían provocar la petición de reubicación de la empresa que es generalizada para las empresas que no cuidan de este aspecto.

En los procesos de enfriamiento y almacenamiento se presentaron impactos moderados para la calidad de los suelos, aire y agua tanto superficial como subterránea en tanto que para el uso de los pastizales y la agricultura el efecto fue muy bajo al contrario que para la relación con la comunidad que identifiqué un efecto de alto impacto. Como se sabe el proceso de pasteurización consiste únicamente en elevar la temperatura de leche y luego pasar por unas serpentinas que la enfrían considerablemente por lo tanto la única contaminación que puede ser evidente es la auditiva o la emisión controlada de gases, que no perjudican especialmente al suelo y en el almacenamiento que se lo hace en unos cuartos fríos únicamente se provoca gasto de energía que al ser consumida no genera contaminación. Para los procesos de enfundado y refrigerado se reportó impactos perjudiciales para los factores de calidad del suelo, calidad del aire, olores, ruido,

pastizales y agricultura con una incidencia en su mayoría baja, temporal y mitigable; para los factores cambio de uso del suelo, calidad del agua superficial y subterránea, y relación con la comunidad presentaron un impacto benéfico con una incidencia temporal.

Para la comercialización se verificó que existe un bajo impacto para cada uno de los aspectos ambientales evaluados únicamente la incidencia se puede ver en el aspecto de la relación con la comunidad y lo que es lógico puesto que al tener contacto con personas ajenas a la empresa siendo proveedores de un producto de alta calidad con las más altas normas de higiene y sobre todo con un proceso de producción en el que se controlen todas las emisiones de contaminantes, se puede considerar a la empresa como pionera en el cuidado ambiental.

### **3. Matriz de interacción entre los procesos industriales de la Empresa láctea “Dalilac y el ambiente**

En la evaluación de la matriz de interacción entre los procesos de producción y el ambiente se puede verificar que para el caso del proceso de transporte de leche existe una agregación de impactos en la calidad del suelo, del agua subterránea y del aire, mientras que para localidad de los olores, ruidos, pastizales y agricultura, existió afecciones negativas y únicamente las afecciones fueron positivas para el caso de la relación con la comunidad lo que es un indicativo de que el transporte de la leche, provoca un cambio en el entorno natural de la empresa láctea ya que al transitar por las vías los camiones emanan gases que cambian afectan el paisaje ya que la fauna propia de la región muchas veces muere; y además, los ruidos pueden provocar el estrés tanto de las personas como de los animales con sus consecuentes efectos negativos, únicamente la parte positiva sería que al haber presencia de automotores la gente de la región tiene como transportarse y no únicamente solos si no pueden comercializar más productos propios de la región y así generar el adelanto económico con su consecuente mejoramiento de la calidad de vida. En el análisis de la matriz de interacción en lo referente a la recepción y control de la calidad de la leche, se puede evidenciar que tiene afectaciones negativas en lo que tiene que ver con



calidad del suelo, aire, olores y ruidos, en los meses de investigación y que pueden ser debidos a que al receptor leches en mal estado se las tiene que muchas veces desechar o que influyen sobre la calidad posterior del producto y por ende exige mayor cantidad de productos químicos para controlar su fermentación lo que genera un daño al medio ambiente que circunda la empresa. En tanto que al referirnos al tipo de contaminación generado por el proceso de pre filtrado, tamizado y estandarizado las mayores afecciones fueron negativas para lo que tiene que ver con el cambio en el uso del suelo en tanto que existió un cambio. En la calidad del agua subterránea ya que al emanar los restos de desechos líquidos provenientes de estos procesos hacia la canalización interna se puede contaminar provocando un aumento en la agregación de impactos que normalmente pueden ser controlados con el uso de tecnologías amigables con el medio ambiente, como son especialmente la utilización de rejillas con orificios muy finos que sirven como trampas de sólidos y sobre todo la recolección de todo tipo de afluentes para ser tratados y purificados.

En el análisis del proceso de pasteurización, enfriamiento y almacenamiento se registro que las afecciones fueron negativas al realizar la interacción con el medio ambiente ya que en cada uno de estos procesos si existe la agregación de impactos hacia la calidad de los suelos, del aire y sobre todo del agua tanto superficial como subterránea y que pueden ser controlados con la aplicación de tecnologías limpias ya que las emisiones atmosféricas en la industria láctea son producidas básicamente por las calderas y por el polvo generado en los procesos de formulación y secado de leche y suero. Los residuos contaminantes líquidos son generados principalmente por las pérdidas de producto, materias primas y por las aguas de lavado, que son utilizadas con el fin de desinfectar los equipos en cada etapa del proceso, estas interpretaciones se incluyen en los resultados en el anexo 2. En el proceso de refrigerado y comercialización no existió afecciones ni positivas ni negativas; es decir, que se determina que al producir los desechos se está controlando que no sean puntos críticos que puedan cambiar la calidad tanto del aire como del suelo o que puedan producir una agregación de impactos o que afectaría directamente sobre el entorno natural de la planta de procesamiento de

la leche. Los residuos sólidos usualmente generados son: productos vencidos, maderas, papeles, plásticos utilizados en envasado de materias primas y producto terminado, así como los lodos producidos por la planta de producción, pero que al ser controlados no causa problemas para el funcionamiento de la planta.

#### **4. Matriz de Manejo Ambiental por etapas de procesos industriales de la Empresa láctea “Dalilac”.**

Al evaluar la matriz de manejo ambiental se realizó una interrelación entre las variables antes descritas y determinar si existieron o no impactos ambientales y cómo podemos ver si se registró la presencia de impactos ambientales que afectaron tanto positiva como negativamente sobre el entorno físico y social de la empresa láctea al observar en ese momento son las medidas preventivas que se realizan y se realizarán para controlar tanto su nivel de efecto como su apareamiento o no y sobre todo cambiar estos de ser negativos a positivos que en este tipo de empresas es fácil únicamente se necesita de un pleno conocimiento de gestión ambiental y la elaboración del plan de Administración Ambiental que ayudo a encontrar las medidas de control y mitigación de estos efectos como pueden ser:

##### **a. Impactos ambientales existentes en la planta de lácteos Dalilac.**

Se ha podido identificar que el efluente líquido de la industria láctea presenta como principales contaminantes a aceites y grasas, sólidos suspendidos, DQO, DBO y nitrógeno amoniacal. El azúcar constituyente de la leche denominada lactosa es uno de los principales aportantes de DBO en los procesos productivos. Adicionalmente, el RIL presenta variaciones significativas en pH y temperatura durante el día. El RIL es un aporte de nutrientes (fósforo y nitrógeno), lo cual obliga a evaluar su impacto sobre los cuerpos superficiales. Los principales procesos contaminantes es el proceso de lavado de torres de secado y las soluciones de limpieza alcalina, se estima que el suero generado en la elaboración de quesos tiene una DBO5 del orden de 40.000 - 50.000 mg/lit.

Las pérdidas de leche en la industria láctea Dalilac son del orden de un 10 a un 20%, los residuos sólidos generados en el proceso productivo son plásticos, maderas, metal, papel y lodos de proceso provenientes de la estandarización de la leche, y de los equipos de limpieza previa. Otro residuo sólido es el producto vencido, el cual es retornado a la planta. En relación a los lodos generados por los tratamientos de RILES, cabe destacar que, si el total del volumen generado fuera sometido a un tratamiento físico químico, se producirían entre 30 y 36 Ton/día de lodos crudos base seca. Las empresas o las sanitarias deberán tratar, además, biológicamente los Riles producidos lo que genera entre 5 a 6 ton/día de lodos base seca parcialmente digeridos. Esto arroja un total de lodos que fluctúa entre 35-42 ton/día base seca. Si estos lodos son sometidos a un tratamiento de digestión posterior, ya sea aeróbico o anaeróbico, se producirá una disminución drástica en su cantidad. En general, el único problema se produce por material particulado generado en las calderas.

Los olores molestos son provocados por la descomposición de productos en devolución, por los RILES generados en el proceso productivo y cuando los equipos no se lavan con una frecuencia adecuada. Un buen manejo facilita su control. Por otra parte, el almacenamiento de quesos o su derretimiento (*melting*), puede provocar olores desagradables. El ruido es generado por operaciones de limpieza de equipos con agua a presión o con vapor y por las máquinas y los equipos neumáticos involucrados en el proceso productivo. También se detecto problemas de moscas y vectores como ratas e insectos que son fácilmente controlados en la empresa.

#### **b. Medidas preventivas y de control.**

Un programa de prevención de la contaminación en la industria láctea Dalilac se justifica, debido a que aproximadamente el 90 - 95% de la DBO es proporcionada por la pérdida de productos; es decir, leche o productos lácteos. Según las estadísticas, estas pérdidas pueden llegar hasta un 20% de la producción total. Por consiguiente, minimizar la generación de corrientes contaminantes no apunta solamente al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, sino que permite aumentar la rentabilidad de la empresa ya sea en términos de recuperación de productos comercializables, como en

términos de reducción de los costos de tratamientos de los efluentes. De acuerdo con la experiencia, la implementación de un programa estructurado de prevención de la contaminación en la planta lechera Dalilac puede llegar a incrementar las utilidades hasta en más de un 10%. Puesto que más del 90% de la carga orgánica de los efluentes de una empresa lechera proviene de las pérdidas de productos, el control de estas fugas es un elemento estratégico para el éxito de un programa de prevención. La leche presento en la investigación una DBO5 de 100.000 mg/lit, 1 kg. de DBO5 en el efluente equivale a 10 litros de leche perdida. Si se asume que el 10% de las pérdidas corresponde a materiales no originados por la leche, luego 1 kg. de DBO5 equivale a una pérdida de 9 lt. de leche.

Las actividades involucradas en el Plan de Prevención son aquellas que apuntan a evitar la generación de cargas hidráulicas y contaminantes, más allá de lo estrictamente indispensable; por lo tanto, guardan relación con la conservación de agua, energía y la optimización de los procesos y operaciones. Las estrategias a implementar para reducir la generación de contaminantes siguen un camino jerárquico, en el sentido que los problemas se atacan de acuerdo al siguiente orden:

- Minimización en el origen.
- Uso de tecnología de producción más avanzada y más limpia.
- Reuso y reciclaje internos.
- Tratamiento y disposición.

### **c. Medidas de mitigación**

En el caso de la empresa láctea Dalilac, se sugieren las siguientes medidas de mitigación, asociadas a mejoras en las operaciones y prácticas de gestión.

- La definición, por parte de la gerencia, de una política de prevención clara y el compromiso de implementarla.

- La adopción de un programa continuo de prevención y de capacitación, para concientizar a todo el personal de la planta con respecto a los alcances, técnicas y consecuencias de tal programa.
- La creación de un Comité de Prevención, con suficientes atribuciones para proponer y efectuar cambios.
- Introducción de un sistema de gestión ambiental que permita el mejoramiento continuo de los equipos, métodos de trabajo, sistemas de monitoreo y control de los procesos productivos.
- Instrucciones a los operadores de planta, acerca del correcto manejo de los equipos, mantenimiento de las tinas, estanques y tuberías en buenas condiciones para eliminar o minimizar filtraciones o goteos a través de los empalmes, empaquetaduras, sellos, etc.
- Reparar o reemplazar todos los equipos y partes desgastadas u obsoletas, incluyendo válvulas, fittings y bombas.
- Asegurarse que los estanques de los camiones sean vaciados completamente antes de desconectar las mangueras.
- Evitar la permanencia de los camiones que transportan la leche por más de una hora, si es posible, para evitar la formación de crema que termina adhiriéndose a las paredes del camión.
- Monitorear las boquillas de llenado para asegurarse que todos los contenedores sean llenados a su correcta capacidad de acuerdo a la temperatura reinante durante la operación.
- Poner especial énfasis en el manejo y traslado de todos los productos y contenedores.
- Segregación de las corrientes contaminantes y la recirculación de las aguas de enfriamiento. Previo al lanzamiento de un nuevo producto al mercado, analizar factores de eficiencia ambiental y de uso de recursos (materiales y energía) mediante un proceso de “ecodiseño”.

## D. ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA

### 1. pH

La concentración del ion hidrogeno (pH), es un importante parámetro de calidad tanto para aguas naturales como residuales. El intervalo de concentración para la existencia de la mayoría de la vida biológica es muy estrecho y crítico. El agua industrial con una concentración adversa de ion hidrogeno es difícil tratar con métodos biológicos y si la concentración no se altera antes de la evacuación, el efluente puede alterar la concentración de las aguas naturales, el pH de los sistemas acuosos puede medirse convencionalmente con un pH-metro, así como se pueden utilizar indicadores que cambian de color a determinados valores.

La alcalinidad en el agua residual se debe a la presencia de hidroxilo, carbonatos y bicarbonatos de elementos tales como calcio, magnesio, sodio, potasio o amoníaco, esta alcalinidad la va adquiriendo del agua de suministro, del agua subterránea y de materias añadidas durante el uso industria. En la naturaleza así como en los vertidos urbanos e industriales, se encuentran ácidos y bases que modifican ampliamente el pH de las aguas. Las aguas provenientes de la industria láctea debe tener un pH que se encuentre entre 6.0 y 8.0, variaciones en el valor del pH sean altos o bajos significan la aparición de vertidos industriales. Los valores promedios del muestreo realizado reportó medias de 7.59, como se ilustra en el gráfico 22, que si lo comparamos con los valores referenciales se observa que están contenidos dentro de los límites permitidos por la norma técnica N° 0146 del 20 de mayo de 2005, que es de pH 6.5 - 7, observándose además que en el punto 5 se evidencia una elevación del pH (8.5) fuera del límite superior de control, que debido a que en ese día existió la presencia de mayor contenido de materia contaminante presente en la descarga líquida o que como es un día que no se realizó operaciones de lavado que enriquecen a los vertidos industriales de detergentes. Mientras que en el punto 8 se evidencia valores inferiores de pH (7.10) pero que se encuentran dentro de los límites permitidos por dicha norma

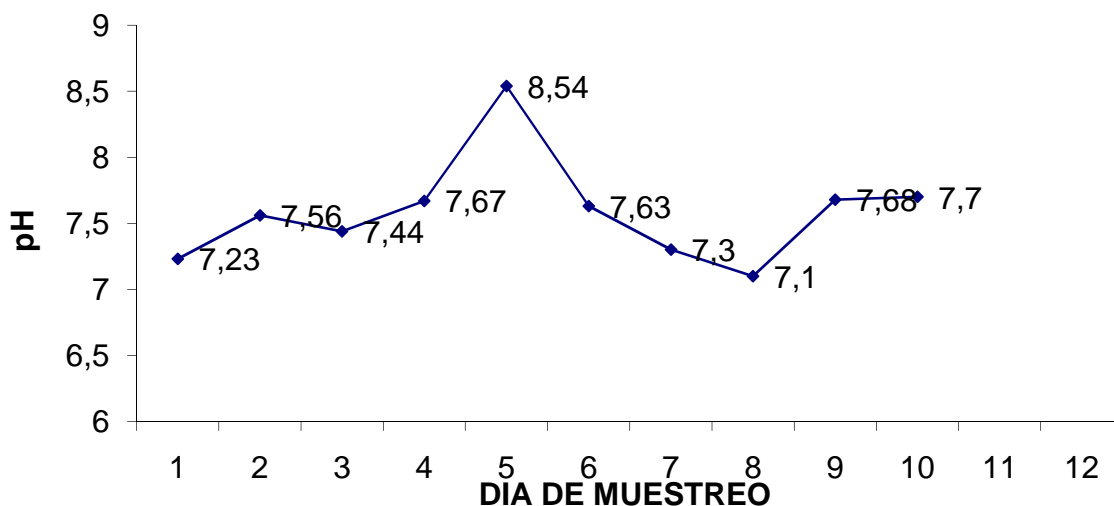


Gráfico 22. Control estadístico de la calidad del pH

## 2. Demanda Bioquímica de Oxígeno ( DBO<sub>5</sub> )

Los valores medios del DBO<sub>5</sub>, reportaron medias de 1676,2 mgO<sub>2</sub>/l, considerándose tanto los días de producción como los de no producción, como se observa en el gráfico 23, en estos reportes se evidencia que el pico máximo se consigue el día 4 con valores de 3200 mg O<sub>2</sub>/l, que sobrepasan los valores máximos permisibles que son de 1200 – 3000 mg O<sub>2</sub>/L de las normas de calidad para descargas líquidas según el instructivo para la aplicación de la ordenanza municipal N° 0146 de 20 de mayo de 2005, debido a que existe gran presencia de residuos contaminantes, constituida principalmente por sólidos sedimentables, suero, calcio, álcalis débiles, etc provenientes del lavado de los equipos o de los residuos del procesamiento. Además se puede evidenciar que los resultados del DBO<sub>5</sub> generados por la Empresa láctea Dalilac en los puntos 2 (110 mgO<sub>2</sub>/l.) y 8 (675 mgO<sub>2</sub>/l.) se ubican fuera del límite inferior de control, ya que en esos días no se realizó el pasteurización y esto se debe a que la cantidad de residuos biodegradable es eliminada por el efluente líquido y esta corresponde a los restos sólidos diluida del lavado de los pisos de las naves de producción. Se estima que entre el 25% - 55% del total de la carga contaminante medida en DBO<sub>5</sub>, son arrastradas por las aguas de limpieza. Los compuestos orgánicos solubles,

representados por residuos con alto contenido de  $\text{DBO}_5$  provocan el agotamiento del oxígeno en el agua superficial ocasionando la aparición de olores indeseables debido a las condiciones anaerobias. Los resultados de la  $\text{DBO}_5$  se emplean principalmente para determinar la cantidad aproximada de oxígeno que se requerida para estabilizar biológicamente a la materia orgánica presente, además para dimensionar las instalaciones de tratamiento de aguas residuales y para medir la eficacia de algunos procesos de tratamiento como también para controlar el cumplimiento de las limitaciones a que están sujetos los vertidos.

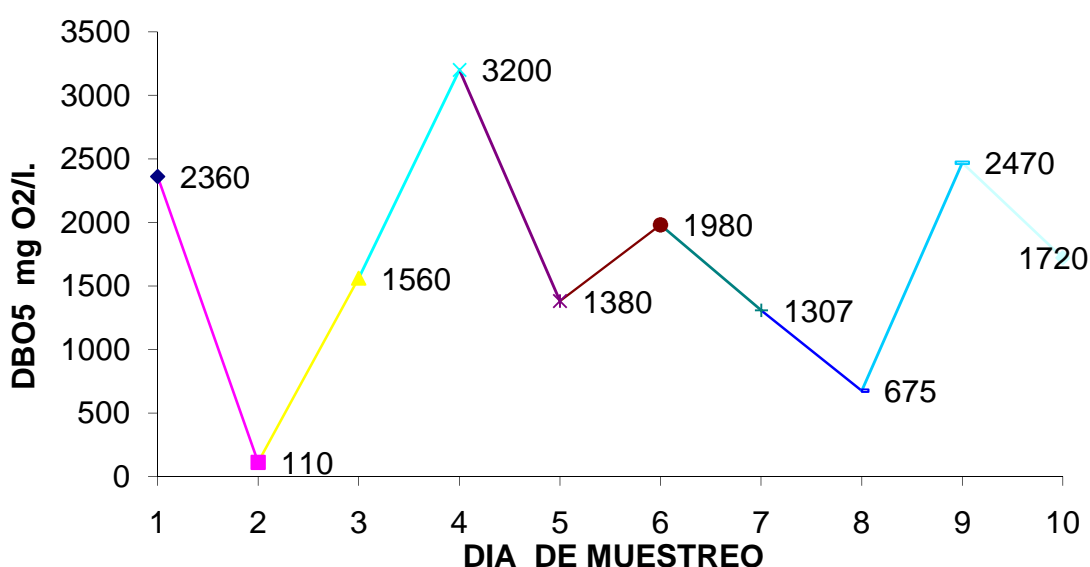


Gráfico 23. Control estadístico de la calidad del  $\text{DBO}_5$

### 3. Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Al analizar el gráfico 24, del control estadístico de la calidad de la demanda bioquímica de oxígeno (DQO) se puede observar que las medias reportadas fueron de  $2275,8 \text{ mgO}_2/\text{l}$ , que si las comparamos con los límites permitidos por la ordenanza municipal N° 0146 de 20 de mayo de 2005 que son de  $1200 - 5000 \text{ mg.O}_2/\text{l}$ , están dentro de los límites permitidos. En lo que respecta a los puntos 2 y 8 se pican fuera del límite inferior de control, debido a la pequeña cantidad de residuos sólidos contaminantes presente en la descarga líquida de los efluentes



de la empresa lechera, ya que en estos días las actividades que se realizaron fueron el lavado de los pisos de las naves. En este mismo gráfico se analiza el resultado del punto 5 (6870 mgO<sub>2</sub>/l) que se encuentra fuera del límite superior de control, en el que el DQO aumenta por la gran cantidad de materia orgánica encontrada en el efluente líquido y que esta constituida principalmente por los residuos solidos como tierra, pelos, álcalis, suero entre otros. Pero en general el suero es el principal contaminante, aportando una DQO promedio entre 3000- 15.000 mg/l y una elevada cantidad de nitrógeno, con una relación carbono/nitrógeno del orden de 3:4. Además las proteínas y grasas son el principal componente de la carga orgánica presente en las aguas de lavado. La determinación de la demanda química de oxígeno (DQO) es necesaria en el análisis de los residuos industriales, para poder determinar y controlar las salidas a los sistemas de desagüe, como también es útil para indicar las condiciones toxicas y la presencia de sustancias orgánicas biológicamente resistentes.

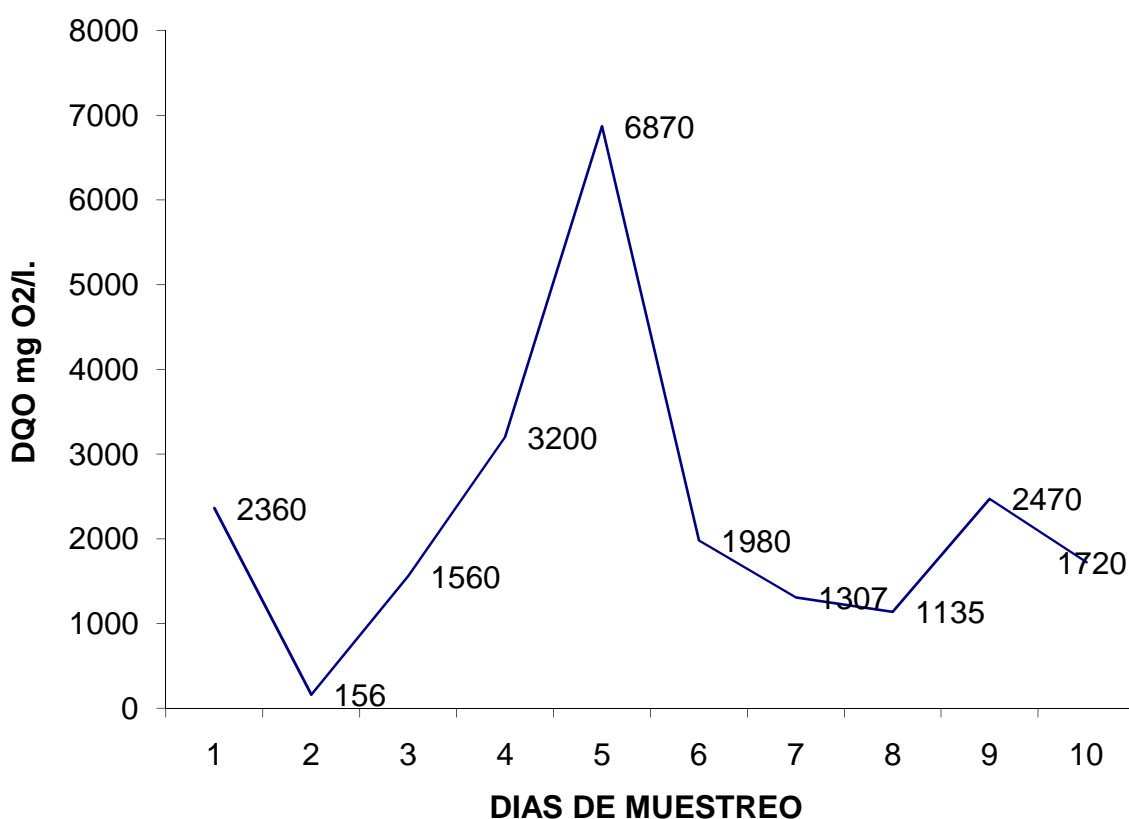


Gráfico 24. Control estadístico de la calidad del DQO

#### 4. Sólidos en suspensión

Los sólidos en suspensión disminuyen la transparencia del agua y dificultan los procesos de fotosíntesis, si los sólidos sedimentan y forman depósitos de fango se producen cambios en el ecosistema béntico. Los límites permitidos por la ordenanza municipal N° 0146 de 20 de mayo de 2005, reportan valores de 2000 -5000 mg /l. En el gráfico 25, se puede evidenciar que las medias del contenido de sólidos en suspensión reportaron valores de 1873,6 mg./l que si los comparamos con las exigencias ambientales para industrias de producción lechera son inferiores es decir que no existe la presencia de un contenido excesivo de fangos contaminantes, esto es debido a que en la evaluación de esta característica se toma en cuenta tanto los días de producción como los que no se labora, por lo tanto se puede observar que los resultados del punto 5 ( 7890 mg/l) superan ampliamente los límites exigidos por dicha ordenanza, por lo tanto se evidencia la presencia de gran cantidad de sólidos como son arcilla, margas, limo, sales de hierro, materia orgánica finamente dividida, mientras que en el punto 2 ( 96 mg./l) es en donde se observa menor contenido de sólidos en suspensión y esto se debe a la mínima presencia de materia orgánica que puede formar sedimentos, ya que corresponde a un día en el que no se realiza producción.

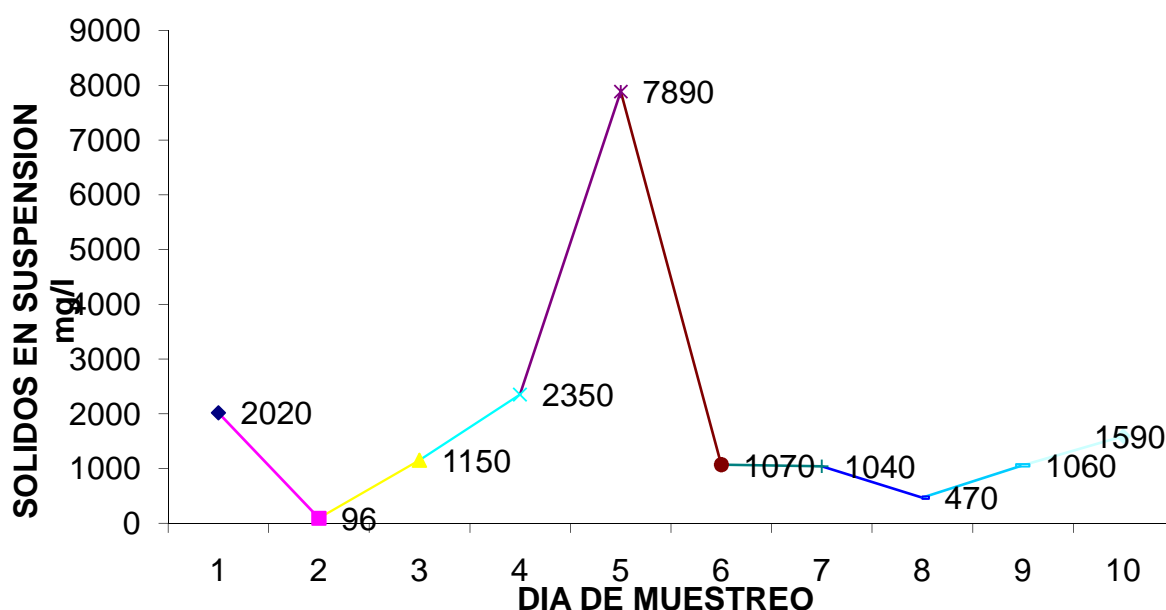


Gráfico 25. Control estadístico de la calidad de los sólidos sedimentables

## **E. APLICACIÓN DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

La propuesta de un Plan de Administración Ambiental (PAA), es una herramienta esencial para la gestión ambiental de la empresa láctea Dalilac en el cual se contemplan programas, considerando los impactos de acuerdo a su jerarquía por su importancia, su magnitud, estrategia, indicadores de monitoreo, cronograma de ejecución, responsables de las acciones y obras a ejecutar. El Plan de Administración Ambiental se fundamentó en los resultados obtenidos de los análisis de identificación y evaluación de los diferentes impactos ambientales, acogiendo a la estructura propuesta por las normativas técnicas de calidad ambiental y su instructivo de ejecución.

### **1. Objetivo**

El objetivo fundamental en la elaboración del Plan de Administración Ambiental fue proporcionar una descripción de las acciones de emergencia que serán tomadas, programas de mitigación o manejo de los impactos ambientales negativos dentro de condiciones aceptables y programas de monitoreo. Mediante la elaboración de este plan, se planteó un conjunto de programas, proyectos y acciones necesarios para el desarrollo normal de las actividades de los procesos de producción de la empresa de lácteos Dalilac, que prevengan y mitiguen los impactos ambientales negativos que han sido detectados durante el levantamiento de la línea de base y revisión ambiental inicial.

### **2. Metas**

Estructurar un plan de Administración Ambiental acorde con los planteamientos exigidos en las normas técnicas de calidad ambiental y su instructivo de aplicación y ejecución de las políticas de responsabilidad social y ambiental, propias de la empresa láctea “Dalilac”, en procura de proteger el ambiente, el

entorno natural y el bienestar de sus trabajadores y empleados; así como también, de la población vecina asentada en el área de influencia del proyecto.

### **3. Indicadores ambientales**

Se estableció estándares ambientales exigidos por la legislación municipal y complementada por la legislación ambiental nacional vigente y las políticas internas de la empresa.

### **4. Responsabilidad**

La responsabilidad primaria de la aplicación del Plan de Administración Ambiental de la empresa láctea “Dalilac”, recae en la persona de su Gerente General. El presente plan de administración ambiental incluyó los siguientes componentes:

- Plan de de prevención y mitigación.
- Plan de contingencias y emergencias.
- Plan de salud ocupacional y seguridad industrial.
- Plan de Capacitación.
- Plan de manejo de desechos.
- Plan de relaciones comunitarias.
- Plan de Monitoreo.
- Plan de Seguimiento.

### **5. Plan y medidas de prevención y mitigación**

#### **a. Ruido**

- Proceder con la medida periódica de ruido en el interior de la planta y sus linderos, además controlar el uso de equipos de protección auditiva en áreas críticas.

- Insonorización de equipos con ruido elevado como son los compresores, generador de energía, Stork, homogenizador, pasteurizador, enfriadores, trompo y otros.
- Dotar a los trabajadores de acuerdo a la actividad a realizar de protectores de oídos para que se usen en sus respectivas labores. En el programa de mantenimiento preventivo se deberá incluir el mantenimiento de las maquinarias y aparatos utilizados en los diferentes procesos de producción.

Para asegurar el funcionamiento adecuado de la maquinaria y los equipos, la empresa seguirá el siguiente procedimiento:

- Solicitará los “manuales de operación y mantenimiento” de cada uno de ellos a los fabricantes y proveedores, o desarrollará dichos manuales en caso de no poder obtenerlos del fabricante, se solicitará que se brinde una capacitación técnica dirigida al personal que sea designado para la operación, manejo y mantenimiento preventivo de los mismos. La capacitación deberá ser registrada en un formato pre-establecido con firmas de los participantes y del instructor.
- Las copias de estos manuales deberán estar disponibles en todo momento para los operarios, en lugares identificados cercanos al área donde se encuentren las máquinas, mientras que los originales estarán en la oficina del jefe de mantenimiento o en tal caso el de la planta. Por otro lado, la empresa deberá establecer un programa de mantenimiento preventivo de todos sus equipos, el cual debe incluir un cronograma que especifique los plazos de revisión, mantenimiento y calibración (de ser necesario) de cada uno de ellos.
- Por último, la empresa deberá guardar registros de todas estas operaciones, y adjuntarlos a las carpetas de cada uno de los equipos (para poder establecer un historial o una bitácora individual), para lo cual requerirá diseñar un formato de registro de mantenimiento.

- En caso de requerir el mantenimiento correctivo de algún equipo o maquinaria debido a una causa específica que no pueda ser solventada por el personal de la empresa, el administrador contactará con el propietario o la comercializadora, para solicitarle el servicio necesario. El responsable del cumplimiento de estas medidas será el jefe de producción.

## **6. Emisiones gaseosas**

Dentro de esta categoría se incluye todas las emisiones gaseosas y de material particulado que se emana a la atmósfera como resultado de la quema de combustibles utilizados por equipos, maquinarias y vehículos para su funcionamiento:

- Proceder con la revisión y mantenimiento de los frigoríficos.
- Revisión y mantenimiento del caldero, generador de energía, para la realización de caracterizaciones de emisiones gaseosas.

El funcionamiento del generador por mantenimiento se realizará una vez por semana en un tiempo establecido en un rango de 20 – 30 minutos. Las emisiones emitidas por el funcionamiento eventual del generador, serán conducidas por una tubería hacia el exterior, la cual estará a una altura de 3 m, que permita la dispersión de los gases a la atmósfera. Será responsable de estas actividades, el jefe de mantenimiento.

## **7. Descargas líquidas**

Las descargas líquidas provenientes de los procesos de producción de refrigeración de la leche, elaboración de mantequilla, obtención de crema y de la limpieza de los diferentes equipos, serán enviadas a una planta de tratamientos primarios que la empresa construirá con la finalidad de prevenir una posible contaminación; y así, controlar las descargas líquidas no domésticas, en la cual

se observa las características Físico-Químicas promedio de los efluentes. Utilizar un desinfectante biodegradable para el lavado de equipos y maquinarias antes y después antes de su utilización. Será responsable del cumplimiento de esta actividad el jefe de producción. Para el cumplimiento de esta medida será necesaria la construcción de un sistema de depuración de aguas residuales primarias.

## **F. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, LIQUIDOS Y GASEOSOS**

El plan de manejo de desechos sólidos ha sido diseñado tomando en consideración las etapas de proceso que realiza la empresa al realizar cada producción de los diferentes lotes de leche, mantequilla o crema UHT. Para lograr los resultados esperados es necesaria una capacitación previa a los trabajadores en el manejo de los desechos.

### **1. Desechos sólidos**

El plan de manejo de desechos sólidos se ha elaborado con el objetivo de garantizar una gestión adecuada de los mismos. En este plan se detallan los procedimientos que la empresa implementará para el manejo de los diferentes desechos no domésticos, los cuales privilegian: la sustitución en la fuente, minimización, selección, reciclaje, disposición final y detalla los siguientes aspectos:

- Procedimientos internos para recolectar, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos.
- Equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo de residuos.
- Capacitación que deben recibir las personas que laboran en las actividades donde se manejen residuos.

- Procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos, explicitando los flujos y/o procesos de reciclaje.

Entre los residuos sólidos no domésticos que se producen en la empresa

- Polietileno que sale de las diferentes producciones.
- Bobina de UHT que se elimina en las diferentes producciones.
- Fundas plásticas que regresan en las gavetas.
- Papel de las oficinas que ya se ha reutilizado.
- Residuos de materiales de mantenimiento.
- Envases plásticos de aceite lubricante y filtros.
- Envases de plástico de ácidos, peróxido, maxilar.
- Insumos de laboratorio (ácido sulfúrico usado, etc.).

## **2. Inventario de residuos**

El encargado de la bodega de la empresa elaborará el inventario, de acuerdo a los datos de generación, tratamiento y disposición final de los residuos que se produzcan, este inventario deberá contener información referente a cantidad y periodicidad de la generación de los mismos. La información contenida en el inventario deberá ser actualizada por lo menos una vez al año. El Inventario de residuos será elaborado de acuerdo a las siguientes categorías de residuos:

- Residuos asimilables a los de tipo doméstico: Se refieren a aquellos generados en el área administrativa, baños y vestidores, que incluyen papeles, cartón, artículos de oficina, residuos comunes generados en la empresa.
- Residuos peligrosos (sólidos y líquidos): Incluyen solventes, aceite usado proveniente del mantenimiento del generador, del caldero, compresores de aire, montacargas, cámaras de refrigeración, e insumos de laboratorio.



### **3. Medidas propuestas para el manejo de cada tipo de residuo**

- Residuos asimilables a los de tipo doméstico: La empresa aplicará políticas de minimización de residuos a todo nivel, fomentando la reutilización de papel, cartón y plásticos y promoviendo buenas prácticas de consumo de recursos (imprimir documentos borradores en hojas recicladas, reutilizar papel para tomar notas o anotar mensajes, reutilizar constantemente botellas plásticas para llenarlas con agua, etc.). Además, implementará la separación de residuos en la fuente, para lo cual los recipientes correspondientes para cada tipo de residuo deberán tener la rotulación adecuada. Los residuos de papel, plástico, madera, debidamente separados, serán ubicados en un área específica debidamente identificada, para comercializarlos a gestores ambientales autorizados (empresas recicladoras) una vez que hayan alcanzado cantidades significativas.
- El encargado de la bodega de la empresa a cargo de supervisar la colocación y el mantenimiento de la señalización necesaria en el área destinada para almacenamiento de residuos, y de la rotulación de cada recipiente.
- De igual manera, se llevarán registros con las cantidades de residuos generadas y entregadas al gestor, y la fecha en la que fue realizada la entrega, con las respectivas firmas de responsabilidad.
- La información se mantendrá en los archivos de la empresa, para apoyar el monitoreo del plan de manejo de desechos de empresa láctea “Dalilac”-
- Informe anual de los desechos sólidos no domésticos generados en la empresa y que deberá ser entregado a la entidad de control respectiva una vez al año.
- Informes de las actividades de capacitación relacionadas con el manejo de desechos sólidos no domésticos.
- Los trabajadores deberán recibir capacitación interna periódica sobre manejo de desechos sólidos no domésticos. Además se deberá realizar un curso de

- capacitación anual sobre manejo de desechos, que deberá estar incluido en el plan de capacitación.

## **G. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS**

Las medidas de prevención de la contaminación hacen relación con métodos de minimización de la generación de residuos. Se entiende por minimización a "acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen la cantidad y/o peligrosidad de los residuos peligrosos generados". En general las opciones de minimización son reducción en la fuente (sustitución de materiales, modificaciones de los procesos o de los equipos, mejoras en la operación), reutilización y reciclaje.

### **1. Reducción en la fuente**

- Cambio de materias primas.
- Cambios en el procedimiento operacional.
- Cambios en el proceso.
- Reformulación de productos.

### **2. Reutilización y reciclaje**

El reciclaje es el uso, reuso o recuperación de los constituyentes de un residuo. El uso implicó utilizar directamente el residuo en diferentes procesos; no es necesario que el residuo sea procesado antes. El reuso implicó utilizar el residuo directamente en el mismo proceso; el reuso tampoco requiere que el residuo sea procesado. La recuperación es la regeneración de un constituyente para su reuso. La recuperación puede ser realizada en el mismo establecimiento, o externamente a través de empresas recicladoras.

### **3. Desechos plásticos**

- Los desechos plásticos que sean considerados como tales, se depositarán en un tanque metálico de 50 galones. Con la inscripción “DESECHOS PLÁSTICOS”.
- La disposición final de los plásticos se realizará a través de los gestores ambientales, es decir; recicladores.

### **4. Procedimientos internos para recolectar, embalar, etiquetar, almacenar, y transportar los residuos**

En el momento de la generación de los desechos, la principal e inmediata manipulación debe estar dedicada a la clasificación de estos, labor que deberá ser realizada directamente por el generador persona que en el desarrollo de alguna actividad genera desechos). Para la correcta clasificación de los desechos serán dispuestos contenedores en cantidades necesarias según el tipo de desecho. En la fuente, las actividades se limitan al acondicionamiento y empaque; esta última, se constituye en la operación más importante que acompañada de una apropiada clasificación, garantiza:

- Disposición conforme a la clasificación establecida y en los recipientes dispuestos para tal fin.
- Que los desechos no entren en contacto con el medio ambiente ni con las personas encargadas de la recolección.
- Reducir y controlar el riesgo de contaminación del personal.
- Disminuir la cantidad de desechos que deben ser tratados.

La clasificación y empaque de los desechos se debe efectuar en el mismo lugar donde se generen, de forma manual, por esto todas las áreas deben contar con recipientes necesarios del color correspondiente al tipo de desechos que producen, ya sean desechables o reutilizables, de acuerdo al riesgo que ocasionen y a los procedimientos de tratamiento y disposición.

### **a. Recolección y transporte**

La recolección consiste en trasladar los desechos en forma segura y rápida desde las fuentes de generación hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal. A continuación se presenta las principales medidas a tener en cuenta durante la recolección:

- Clasificar las áreas por generación de desechos, para que la basura orgánica sea recogida en fundas verdes y la domestica en negra.
- Organizar frecuencias de recolección por áreas clasificadas, la frecuencia de recolección dependerá de la capacidad de almacenamiento, pero se recomienda una sola vez al día.
- Capacitación al personal de servicios generales: El personal encargado de la recolección debe llevar el equipo de protección personal y como mínimo guantes tipo industrial, botas de caucho con suela antideslizante, mascarilla, camisa de manga larga y delantal de tela encauchada.
- El personal encargado de la labor de recolección no debe ingerir ningún tipo de alimento mientras está realizando esta actividad, además se deberá Implementar el uso de rutas de recolección.
- Implementar el uso de contenedores con ruedas para un mejor transporte de desechos. Cuando ocurra un derrame de desechos, se llevara a cabo inmediatamente la limpieza y desinfección del área, cuando sea líquido peligroso se utilizara aserrín o sustancias absorbentes.
- El vehículo utilizado para la recolección interna de desechos deben ser construido con un material rígido, bordes redondos, impermeables y lavables, que no generen derrames.

## **V. CONCLUSIONES**

Las conclusiones a las que se arribó luego de realizar el análisis del presente trabajo experimental fueron las siguientes:

- El impacto ambiental de mayor incidencia que se registró durante el desarrollo del proceso investigativo, fue la presencia de aguas residuales sin tratamiento previo, proveniente de los procesos de refrigeración y limpieza de equipos, que eran evacuados a través de canales de cielo abierto hacia terrenos aledaños; lo que en la actualidad se transfieren hacia los sumideros de la Panamericana Sur, ubicada a pocos metros de la planta.
- No existía un efectivo manejo de los desechos sólidos; ya que al estar, ubicados en un lote baldío vecino, a menudo eran quemados y dispersados por el viento; provocando contaminación atmosférica. En la actualidad, como medida de mitigación, estos desechos son clasificados y reciclados por una empresa especializada.
- Existía un total desconocimiento por parte del personal que labora en la empresa de lácteos “Dalilac”, de los problemas que ocasiona la falta de un sistema de Administración Ambiental, en lo que respecta a legislación ambiental, salubridad y bienestar laboral. Implementándose el Sistema de Administración Ambiental, se fortaleció esta debilidad empresarial.
- La presencia de leche acidificada en los residuos Industriales Líquidos, de la planta de producción eran evacuados a terrenos aledaños causando la pérdida de la micro flora y micro fauna de dichos terrenos, los mismos que no favorecen a la mineralización del suelo y a la nutrición de la vegetación nativa, que también se encontraba afectada por este impacto. Al encauzar de mejor manera estas aguas hacia los sumideros públicos logramos atenuar este meticuloso problema.

## **VI.RECOMENDACIONES**

- Aplicar el sistema de Administración Ambiental elaborado para la empresa de lácteos “Dalilac”, el cual mejorará la calidad del ambiente circundante, cumplirá con la legislación ambiental, las condiciones laborales y de salubridad que beneficiará a todos los directivos, trabajadores y vecinos que habitan en los sectores aledaños a la planta de producción.
- Establecer programas de capacitación para directivos, personal de planta y comunidad del sector en el área de Administración Ambiental, que faciliten la disminución de los índices de contaminación, que en estos momentos superan los umbrales de la normativa establecida y no podría obtener la licencia ambiental.
- Construir canales de cielo cerrado y cambiar las tuberías que conducen los residuos industriales líquidos, a los sumideros, evitar mezclar las aguas industriales provenientes del refrigerado de la leche y la limpieza de los equipos con restos de leche acidificada que son depositados en los terrenos aledaños.
- Crear un comité empresarial que se encargue de las actividades de planificación, ejecución, control y evaluación del sistema de Administración Ambiental que fue elaborado y adecuado para los diferentes procesos de producción de la empresa de lácteos “Dalilac”.
- Utilizar el procedimiento de manejo de desechos sólidos implementado por el Sistema de Administración Ambiental, para que éstos no se conviertan en desechos sólidos de la planta de producción; cumpliendo así con los umbrales establecidos por la normativa ambiental para obtención de la licencia ambiental.

**VII. LITERATURA CITADA**

1. ALAIS, CH. 1984. Ciencia de la Leche. 5aed. México DF, México. Edit. Continental. pp. 574-576.
2. CONESA, F. 1997. Disposiciones sanitarias sobre mataderos y plantas lecheras. 2a ed. Zaragoza, España. Edit. CETI. pp. 29 -36.
3. CREUS, A. 1991 .Fiabilidad y seguridad de Procesos Industriales. 2a ed. Barcelona, España. Edit. Marcombo. pp. 12 – 36.
4. DÍAZ, B. 1987. Tratamiento de agua y aguas residuales. 1a ed. La Habana, Cuba. Edit. ISPJAE. pp. 89 – 93.
5. ECUADOR, MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 2002. Decreto ejecutivo 3253. Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados. Ecuador.
6. <http://www.upa.publicaciones.com>. 2010. Hernández, M. Centro nacional de industrialización (CENIDS). Leche, su producción y contaminación.
7. <http://www.contaminacionsuelo.com>. 2010. Carpinteros, M. La contaminación provocada por los afluentes de una planta lechera.
8. <http://www.acsmedioambiente.com>. 2010. Rodríguez, J. Impactos ambientes ligados a una empresa láctea.
9. <http://www.geocitiesrainforest.com>. 2010. Enciclopedia Wikipeda. Manejo Ambiental de una Planta Procesadora de Leche.

10. <http://www.geocitecontaminacion.com>.2010. Enciclopedia Wikipeda. Impacto Ambiental de una Planta de Industrialización de Productos Lácteos.
11. <http://www.evaluacionimpactoambiental.com>. 2010. Programa de limpieza y desinfección en una planta pasteurizadora
12. <http://www.contaminacion.net>.(2010),Los riesgos o puntos de control en el manejo de la leche.
13. <http://www.upacl/publicacion>. 2010. Reynolds, S. Medidas técnicas de prevención y mitigación de la contaminación en una Planta de Lácteos.
14. <http://www.conama.coain.html>. 2010. Impacto Ambiental de una Planta de Industrialización de Productos Lácteos.
15. <http://www.bpm.gov.ar>. 2010.Scheinvar, P. Medidas técnicas de prevención y mitigación.
16. <http://www.comunidadandina.normativa.com>. 2009.Reartes, L.Desechos líquidos industriales.
17. <http://www.monografias.com>. 2010. Mostacero, F. **Importancia de la Evaluación del Impacto Ambiental.**
18. ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION. INEN INT 9. 2003. Norma técnica Ecuatoriana. Leche cruda. Requisitos.
19. LÓPEZ, J. 2001. Informe de buenas prácticas de manufactura. 1a ed. Riobamba, Ecuador. Edit. Continental. pp. 12 – 34



20. LUNA, O. 1993. Elaboración de productos lácteos. sn. México, México. Edit. Trillas. pp. 45, 53,56.
21. LÓPEZ M. 2002. Evaluación de impacto ambiental: Metodología y alcances. 1a ed. Madrid, España. Edit. MEL-ENEL. pp. 132.
22. MARRIOT, G. 1989. Principios de sanidad alimentaria. 2a ed. New York, Estados Unidos Edit. NostrandReinhold. pp 78 – 96.
23. METCALF, E. 1996. Ingeniería de aguas residuales 3a ed. Mérida, México. Edit. McGraw Hill. pp. 10 -27.
24. ROMERO, P. 2001. Contaminación y Medio Ambiente. 1a ed. Riobamba, Ecuador. Edit. ESPN. pp. 8 - 12
25. SANTELISES, M. 1999. Mataderos municipales y plantas lecheras, su administración y operación. 1a ed. Chihuahua, México. Edit. AEDOS. pp. 79 -86.
1. SUAREZ, O. 2005. Diseño e implementación del sistema APPCC para leche pasteurizada. Planta de Lácteos Politécnicos Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp42-48.
26. URDANETA, C. 1996. Análisis de Aguas. 1 a ed. Barcelona, España. Edit. Omega. pp 528-532

**ANEXOS**