



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental”**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA AGRO  
EMPRESA “LA QUESERA” DEL CANTÓN COLTA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO**

**AUTOR:**

**LISSETT ALEJANDRA RODRÍGUEZ BALLADARES**

**DIRECTOR:**

**ING. MS. MARCO PINO VALLEJO**

**AÑO**

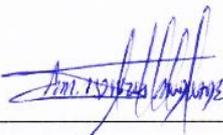
**2016**

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA AGRO EMPRESA “LA QUESERA” DEL CANTÓN COLTA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, presentado por: Lissett Alejandra Rodríguez Balladares y dirigida por: Ing. Ms. Marco Pino Vallejo.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Ms.C Patricia Andrade  
**Presidente del Tribunal**



---

Firma

Ing. Ms. Marco Pino Vallejo  
**Director del Proyecto**



---

Firma

Ing. Ms.C Diego Burbano Salas  
**Miembro del Tribunal**



---

Firma

## **DERECHO DE AUTOR**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Lissett Alejandra Rodríguez Balladares y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo”.



Lissett Alejandra Rodríguez Balladares

**CI: 060402300-2**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi Dios que supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, carácter, empeño, perseverancia, y coraje para alcanzar mis objetivos.

Gracias también a mis queridos compañeros que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida por todo este tiempo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme siempre aliento de vida, y quitarme el miedo a seguir, a mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mis amigos que siempre estuvieron a mi lado en las buenas y en las malas, a mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza, a mi tutor por su profesionalismo y darme el chispazo para este estudio y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- AA:** Auditoría Ambiental
- AID:** Área de Influencia Directa
- AII:** Área de Influencia Indirecta
- CFC:** Clorofluorocarbonados
- CO<sub>2</sub> :** Dióxido de carbono
- °C:** Grados centígrados
- DQO:** Demanda química de Oxígeno
- DBO:** Demanda Bioquímica de Oxígeno
- EsIA:** Estudio de Impacto Ambiental
- EPP:** Equipo de Protección Personal
- INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización
- l:** Litros
- PDOT:** Plan de Ordenamiento Territorial
- pH:** Potencial hidrógeno
- PQS:** Polvo Químico Seco
- PMA:** Plan de Manejo Ambiental
- SO<sub>2</sub>:** Dióxido de Azufre
- SNAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- SUIA:** Sistema Único de Información Ambiental
- SUMA:** Sistema Único de Manejo Ambiental
- TULSMA:** Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
- MAE:** Ministerio del Ambiente Ecuador
- MAGAP:** Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
- MSP:** Ministerio de Salud Pública
- UNEP:** Programa de las Naciones Unidas
- UTM:** Sistema Universal de Coordenadas
- ZIA:** Zona de influencia ambiental

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
PORTADA.....	<b>I</b>
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	<b>II</b>
DERECHO DE AUTOR..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
DEDICATORIA .....	<b>IV</b>
AGRADECIMIENTO .....	<b>V</b>
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	<b>VI</b>
ÍNDICE GENERAL.....	<b>VII</b>
ÍNDICE DE CUADROS.....	<b>XIII</b>
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	<b>XV</b>
ÍNDICE DE MAPAS .....	<b>XVI</b>
RESUMEN .....	<b>XVII</b>
SUMMARY .....	<b>XIX</b>
INTRODUCCIÓN .....	<b>1</b>
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
1.1 PROCESAMIENTO DE LA LECHE.....	3
1.1.1 Descripción general del proceso productivo de la leche.....	4
1.2 PRODUCCIÓN DE QUESOS .....	5
1.2.1 Descripción general del proceso productivo del queso.....	5
1.2.1.1 Recepción de leche.....	5
1.2.1.2 Coagulación de la leche .....	6
1.2.1.3 La cuajada .....	6
1.2.1.4 Moldeado de la cuajada.....	6
1.2.1.5 Salado de queso.....	7
1.2.1.6 Prensado del queso.....	7
1.2.1.7 Maduración .....	7
1.3 IMPACTOS AMBIENTALES QUE PROVOCA LA INDUSTRIA QUESERA.	8
1.3.1 Impactos Negativos.....	8
1.3.1.1 Aguas residuales.....	8

1.3.1.2 Residuos .....	10
1.3.1.3 Consumo de energía.....	11
1.3.1.4 Emisiones a la atmósfera.....	12
1.3.1.5 Ruido.....	12
1.3.1.6 Valoración de los aspectos medioambientales del proceso de elaboración de queso.....	13
1.3.1.7 Operaciones auxiliares en la industria quesera .....	13
1.3.2 Impactos Positivos .....	16
1.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LEOPOLD .....	17
1.4.1 Cálculo de la magnitud de los impactos.....	18
1.4.2 Cálculo de la importancia de los impactos.....	19
1.4.3 Cálculo de la severidad de los impactos .....	19
1.5 GESTIÓN AMBIENTAL .....	21
1.5.1 Gestión de residuos sólidos.....	21
1.5.1.1 Normas técnicas .....	22
1.5.1.2 Fases de manejo de desechos y/o residuos sólidos no peligroso .....	22
1.5.1.2 Separación.....	23
1.5.1.3 Almacenamiento .....	23
1.6 Plan de manejo ambiental.....	24
1.7 MARCO LEGAL.....	25
1.7.1 Constitución Política de la República .....	25
1.7.2 Ley de Gestión Ambiental .....	25
1.7.3 Ley de prevención y control de la contaminación ambiental.....	26
1.7.4 Ley Orgánica de la Salud .....	26
1.7.5 Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) .....	26
1.7.6 Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS).....	27
1.7.6.1 Libro VI, De la calidad y legislación ambiental .....	27
1.7.7 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 28-41 .....	28
1.8. REGISTRO DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR.....	29
1.8.1. Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).....	29
1.8.2 Objetivo general del Módulo de Regularización y Control Ambiental mediante el sistema SUIA. ....	29

1.8.3 Regularización del proyecto, obra o actividad.....	29
1.8.4 Certificado de intersección.....	29
1.9 PERMISOS AMBIENTALES .....	30
1.9.1 Certificado ambiental .....	30
1.9.2 Registro ambiental .....	30
1.9.3 Licencia ambiental .....	31
1.10. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (TDRS).....	32
1.11 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST.....	33
1.11.1 Características de un Estudio de Impacto Ambiental Expost .....	33
1.11.2 Beneficios del Estudio de Impacto Ambiental Expost.....	33
1.11.3 Funciones del Estudio de Impacto Ambiental Expost .....	33

## **CAPÍTULO II**

<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>34</b>
2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	34
2.1.1 Tipo de Investigación.....	34
2.1.1.1 Por el propósito .....	34
2.1.1.2 Por el nivel .....	34
2.1.2 Métodos de Investigación .....	34
2.1.2.1 Inductivo – Deductivo.....	35
2.1.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	35
2.1.3.1 Técnicas.....	35
2.1.3.2 Instrumentos.....	35
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	35
2.3 HIPÓTESIS GENERAL.....	36
2.4 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES .....	36
2.4.1 Variable Independiente .....	36
2.4.2 Variable dependiente.....	36
2.5 PROCEDIMIENTO .....	38
2.5.1 Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental .....	38
2.5.1.1 Resumen Ejecutivo.....	38
2.5.1.2 Índice.....	38
2.5.1.3 Siglas y Abreviaturas. ....	38

2.5.1.4 Definiciones. ....	39
2.5.1.5. Identificación de la unidad espacial de análisis. ....	39
2.5.1.6. Caracterización, diagnóstico y evaluación ambiental de la zona de estudio (línea base).....	39
2.5.1.7 Diagnóstico ambiental.....	44
2.5.1.8 Evaluación ambiental. ....	44
2.5.1.9 Descripción de la obra, proyecto, actividad económica o productiva y análisis de alternativas. ....	44
2.5.1.10. Determinación de la zona de influencia (ZIA).....	44
2.5.1.11. Evaluación de Impactos Ambientales. ....	44
2.5.1.12. Valoración económica de impactos negativos. ....	45
2.5.1.13. Análisis legal e institucional aplicable a la obra, proyecto, actividad económica o productiva. ....	45
2.5.2 Desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental .....	47
2.5.2.1 Resumen Ejecutivo.....	47
2.5.2.2 Índice.....	49
2.5.2.3 Siglas y Abreviaturas. ....	50
2.5.2.4 Definiciones. ....	51
2.5.2.5. Identificación de la unidad espacial de análisis. ....	54
2.5.2.6. Caracterización, diagnóstico y evaluación ambiental de la zona de estudio (línea base).....	54
2.5.2.7 Diagnóstico Ambiental.....	66
2.5.2.8 Evaluación Ambiental.....	67
2.5.2.9. Descripción de la obra, proyecto, actividad económica o productiva y análisis de alternativas. ....	67
2.5.2.10. Determinación de la zona de influencia (ZIA).....	82
2.5.2.11. Análisis legal e institucional aplicable a la Agro-empresa “La Quesera” ..	83
2.5.2.11. Evaluación de Impactos Ambientales. ....	87
2.5.2.12 Plan de Manejo Ambiental (PMA). ....	92

### **CAPÍTULO III**

<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>93</b>
3.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	<b>93</b>
3.1.1 Factores Ambientales .....	94

3.1.1.1 Aire.....	94
3.1.1.2 Suelo.....	94
3.1.1.3 Agua .....	94
3.1.2 Factores Económicos .....	94
3.1.2.1 Empleo .....	94
3.1.3 Resumen de los resultados de la evaluación de los factores ambientales y económicos .....	95
3.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	97

#### **CAPÍTULO IV**

<b>4. DISCUSIÓN.....</b>	<b>99</b>
--------------------------	-----------

#### **CAPÍTULO V**

<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>102</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	102
5.2 RECOMENDACIONES .....	104

#### **CAPÍTULO VI**

##### **PROPUESTA 105**

6.1. TÍTULO .....	105
6.2. INTRODUCCIÓN .....	105
6.3. OBJETIVOS .....	106
6.3.1 Objetivo General .....	106
6.3.2 Objetivos Específicos.....	106
6.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO - TÉCNICA .....	106
6.4.4.1 Planes de Manejo en Europa .....	108
6.4.4.2 Planes de Manejo Ambiental en Argentina.....	109
6.4.4.3 Planes de manejo en el Ecuador.....	112
6.4.3 Planes del Plan de Manejo Ambiental .....	113
6.4.3.1 Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención: .....	113
6.4.3.2 Plan de prevención y mitigación de impactos.....	114
6.4.3.3 Plan de manejo de desechos:.....	114
6.4.3.4 Programa de manejo de desechos peligrosos .....	114
6.4.3.5 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental: .....	114

6.4.3.6 Plan de relaciones comunitarias: .....	114
6.4.3.7 Plan de contingencias .....	115
6.4.3.8 Plan de seguridad y salud en el trabajo .....	115
6.4.3.9 Plan de monitoreo y seguimiento .....	115
6.4.3.10 Plan de abandono o cierre del proyecto y entrega del área .....	116
6.4.3.11 Plan de restauración, indemnización y compensación .....	116
6.4.4 Tratamiento de Aguas Residuales de las plantas productoras de Lácteos y Queseras.....	116
6.4.4.1 Trampa de Grasa .....	117
6.4.4.2 Aireación .....	118
6.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	125
6.5.1 Plan de Manejo Ambiental .....	127
6.5.1.1 Plan de prevención y mitigación de impactos.....	127
6.5.1.2 Plan de manejo de desechos sólidos .....	128
6.5.1.3 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental .....	129
6.5.1.4 Plan de relaciones comunitarias .....	130
6.5.1.5 Plan de contingencia .....	131
6.5.1.6 Plan de Seguridad y salud ocupacional.....	133
6.5.1.7 Plan de monitoreo y seguimiento .....	135
6.5.1.8 Plan de Cierre Abandono y Entrega del Área. ....	137
6.5.2 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental 201 .....	138
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>143</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>146</b>
ANEXO No. 1 ANTEPROYECTO .....	147
ANEXO No. 2 FICHA DE OBSERVACIÓN .....	191
ANEXO No. 3 PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA AGRO-EMPRESA “LA QUESERA” .....	193
ANEXO No. 4 DISEÑO DE LA TRAMPA DE GRASAS.....	198
ANEXO No. 5 DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA .....	208
ANEXO No. 6 RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE AGUA REALIZADA POR EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS AMBIENTALES UNACH .....	210

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	VALORACIÓN CUALITATIVA DEL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	9
Cuadro No. 1	PRINCIPALES FUENTES DE PÉRDIDAS DE LECHE A LOS FLUJOS DE AGUAS RESIDUALES.....	10
Cuadro No. 2	VALORACIÓN CUALITATIVA DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA .....	10
Cuadro No. 3	USOS MÁS FRECUENTES DE ENERGÍA EN LAS EMPRESAS QUESERA .....	11
Cuadro No. 4	VALORACIÓN CUALITATIVA DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA QUESERA .....	11
Cuadro No. 5	VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO. ....	13
Cuadro No. 6	VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OPERACIONES AUXILIARES EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	16
Cuadro No. 8	VALORES DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LA MATRIZ DE LEOPOLD .....	18
Cuadro No. 9	RANGOS DE COMPARACIÓN PARA IMPORTANCIA Y MAGNITUD .....	19
Cuadro No. 10	CÁLCULO DE LA SEVERIDAD DE LOS IMPACTOS.....	19
Cuadro No. 11	MATRIZ DE LEOPOLD .....	20
Cuadro No. 12	VARIABLE INDEPENDIENTE .....	36
Cuadro No. 13	VARIABLE DEPENDIENTE.....	36
Cuadro No. 14	TIPOS DE CLIMAS DEL CANTÓN COLTA.....	54
Cuadro No. 15	COBERTURA VEGETAL DEL CANTÓN COLTA .....	56
Cuadro No. 16	FAUNA DEL CANTÓN COLTA.....	57
Cuadro No. 17	COMPOSICIÓN POR SEXO DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN COLTA.....	58
Cuadro No. 18	COMPOSICIÓN POR EDAD DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN COLTA .....	58
Cuadro No. 19	INSTITUCIONES DE SALUD DEL CANTÓN COLTA.....	60
Cuadro No. 20	ANALFABETISMO DIGITAL EN LA POBLACIÓN INDÍGENA DE CHIMBORAZO, SEGÚN CANTONES .....	61
Cuadro No. 21	SISTEMA VIAL DEL CANTÓN COLTA.....	63
Cuadro No. 22	ANÁLISIS LEGAL E INSTITUCIONAL APLICABLE A LA AGRO-EMPRESA “LA QUESERA” .....	82
Cuadro No. 23	VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AIRE) .....	86
Cuadro No. 24	CÁLCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AIRE).....	86
Cuadro No. 25	VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (SUELO).....	87

Cuadro No. 26	CÁLCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (SUELO).....	87
Cuadro No. 27	CÁLCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AGUA).....	88
Cuadro No. 28	CÁLCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AGUA) .....	88
Cuadro No. 29	VALORACIÓN DEL FACTOR ECONÓMICO (EMPLEO) .....	89
Cuadro No. 30	CÁLCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR ECONÓMICO (EMPLEO) .....	90
Cuadro No. 31	EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON LA MATRIZ DE LEOPOLD .....	91
Cuadro No. 32	RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS .....	92
Cuadro No. 33	RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS DE ACUERDO AL TIPO DE IMPACTO .....	94
Cuadro No. 34	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO .....	95
Cuadro No. 35	PARÁMETROS DE DISEÑO Y FORMULAS EMPLEADAS DE LA TRAMPA DE GRASAS .....	114
Cuadro No. 36	CONDICIONES DE DISEÑO DE LA TRAMPA DE GRASAS .	114
Cuadro No. 37	PARÁMETROS DE DISEÑO Y FORMULAS EMPLEADAS DEL TANQUE AIREADOR .....	120
Cuadro No. 38	CONDICIONES DE DISEÑO DEL TANQUE AIREADOR .....	121
Cuadro No. 39	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 2015 .....	134
Cuadro No. 40	DATOS INICIALES DEL DISEÑO DE LA TRAMPA DE GRASAS .....	151
Cuadro No. 41	CÁLCULO DE LA PROFUNDIDAD DEL TANQUE.....	152
Cuadro No. 42	DATOS INICIALES DEL DISEÑO DEL TANQUE DE AIREACIÓN:.....	153
Cuadro No. 43	RESULTADOS DEL DISEÑO DE LOS TANQUES .....	159

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 FLUJOGRAMA DE PROCESOS .....	78
Gráfico No. 2 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA AGRO EMPRESA “LA QUESERA” .....	79
Gráfico No. 3 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL NÚMERO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS .....	93
Gráfico No. 4 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL NÚMERO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS DE ACUERDO AL TIPO DE IMPACTO. ....	94

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa No. 1 MACRO UBICACIÓN DE “LA QUESERA” .....	70
Mapa No. 2 MESO UBICACIÓN DE “LA QUESERA” .....	71
Mapa No. 3 MICRO UBICACIÓN DE “LA QUESERA” .....	72
Mapa No. 4 ZONAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	81

## RESUMEN

“La Quesera” es una pequeña industria productora de queso fresco que durante su operatividad ocasiona emanación de vapor de agua y la generación de aguas residuales las misma que no cuenta con normativas que controle la contaminación ambiental, razón por la cual es necesaria la presente propuesta.

La actual investigación efectuada en la carrera de Ingeniería ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo tiene como objetivo principal la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental para la agro-empresa “La Quesera” la cual permitirá prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales causados por los procesos productivos de la industria objeto de investigación

El estudio es cuasi experimental, cualitativo, cuantitativo, descriptivo, deductivo e inductivo teniendo como referencia datos bibliográficos y trabajos de campo que permitieron establecer el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo ambiental adecuado para cumplir los objetivos propuestos.

La ficha de observación utilizada para el diagnóstico ambiental inicial permitió determinar mediante la observación directa que el factor que recibió más impacto por los procesos operativos de recepción, desuerado, salado, lavado de equipos y utensilios de “La Quesera” es el agua.

Para la Evaluación de Impactos ambientales en el Estudio de Impacto Ambiental se utilizó la matriz de causa-efecto de Leopold la misma que determinó que el factor ambiental es el agua de recepción de materia prima el impacto causado es severo para lo cual es necesario la aplicación de prácticas para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, y en los procesos de desuerado, salado, lavado de equipos y utensilios la severidad de impacto es crítico debido a que los impactos superan los rangos admisibles de contaminación afectando la calidad de las condiciones ambientales de la zona de influencia.

El Plan de Manejo Ambiental propuesto contiene 8 planes los mismos que están acordes al requerimiento del Ministerio del Ambiente del Ecuador, y de acuerdo a

los resultados obtenidos en la evaluación de Impactos Ambientales y la severidad de Impactos contra los factores tanto ambientales y económicos ocasionados por los procesos operativos de “La Quesera”.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CENTRO DE IDIOMAS



Lic. Edison Salazar

08 de Marzo 2016

### SUMMARY

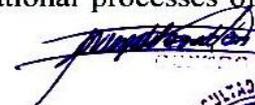
This research carried out in the career of Environmental Engineering of the Universidad Nacional de Chimborazo main objective is the proposal of an Environmental Management Plan for the agro-business "La Quesera" which allow prevent, control and mitigate environmental impacts the production processes of the industry under investigation

"La Quesera" is a small industry producing fresh cheese that during its operation causes emanation of steam and wastewater generation the same that does not have regulations to control environmental pollution, which is why this proposal is necessary.

The study is quasi-experimental, qualitative, quantitative, descriptive, deductive and inductive with reference bibliographic data and field work allowed to establish the Environmental Impact Assessment and Environmental Management Plan appropriate to meet the objectives.

the matrix cause-effect Leopold the same as that determined that the environmental factor is water receiving raw material used the impact is severe for the Evaluation of Environmental Impacts Environmental Impact Study for which the application is necessary of practice for the recovery of the initial environmental conditions and processes of draining, salting, washing equipment and utensils severity of impact it is critical because the impacts exceed the allowable ranges of contamination affecting the quality of environmental conditions the area of influence.

The Plan proposed Environmental Management contains 8 plans the same as are commensurate with the requirement of the Ministry of Environment of Ecuador, and according to the results of the evaluation of environmental impact and severity of impacts against both environmental and economic factors caused by operational processes of "La Quesera"

  
CENTRO DE IDIOMAS  
  
COORDINACIÓN

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la contaminación ambiental ocasionada por el sector industrial ha ido en constante crecimiento debido a la implementación de nuevas industrias de todo tipo y en todas partes del mundo, El Ecuador no se encuentra exento de esta realidad es así que se han creado estándares para la producción y comercialización industrial, a través de la emisión de más 4.800 nuevas normas de calidad con la finalidad de mejorar la productividad y preservar el medio ambiente.

La industria quesera en el Ecuador se encuentran dentro de los 5 con mayor crecimiento constituyendo a la vez una de las industrias más contaminantes debido a la proliferación de la misma siendo sus principales factores contaminantes la emanación de vapor, de partículas de carbono, olores, así como el uso indiscriminado de agua.

En nuestro país existe una preocupación en la conservación del medio ambiente por esta razón las industrias tienen la obligación de contar con un Plan de Manejo Ambiental para la mitigación de impactos que garantice la sostenibilidad y el equilibrio ambiental minimizando así la huella ambiental y mejorar la eficiencia económica y productiva en los procesos industriales del queso.

Uno de los principales pasos para efectuar el Plan de Manejo Ambiental es realizar un Estudio de Impacto Ambiental en el cual se identifica los impactos ambientales positivos y negativos que ocasiona la actividad productiva que se está desarrollando y se localiza donde existe un mal uso o uso ineficiente de los recursos naturales, con el objetivo de tomar medidas que economicen los costos de producción y reduzcan el impacto ambiental.

La Agro-empresa “La Quesera” no contaba con un Plan de Manejo Ambiental lo cual fue indispensable su implementación para cumplir con los requisitos exigidos para obtener la licencia anual de funcionamiento, además de que permite controlar, resarcir, y mitigar los impactos ambientales en los procesos operativos de la planta industrial.

La presente investigación se desarrolló en seis capítulos.

En el capítulo I se encuentra el marco teórico el mismo que a través de la revisión bibliográfica nos permitió tener un amplio panorama acerca de la temática tratada facilitando la consecución de los objetivos planteados.

En el capítulo II se detalla la metodología, técnicas e instrumentos utilizados durante el proceso investigativo, la hipótesis de estudio, la operacionalización de las variables, y el desarrollo de los términos de referencia del estudio de impacto ambiental.

En el capítulo III se describe los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos ambientales la cual se realizó con la Matriz de Leopold, y los resultados de los análisis de laboratorio de las aguas residuales de los procesos operativos de la Agro-empresa.

El capítulo IV contiene la discusión de los resultados, a través del análisis de los resultados obtenidos.

En el capítulo V se encuentran las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado una vez finalizado el presente proyecto investigativo.

En el capítulo VI se describe la propuesta del Plan de Manejo Ambiental el mismo que contiene los 8 programas los que se encuentran establecidos por el Ministerio del Ambiente.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 PROCESAMIENTO DE LA LECHE

Se entiende por leche al producto normal, íntegro y fresco obtenido del ordeño higiénico e ininterrumpido de vacas sanas; es sus requisitos generales: debe estar limpio, libre de calostro y de materias extrañas a su naturaleza; y en sus requisitos organolépticos: la leche deberá presenta olor, sabor, y aspecto característico del producto (Pérez, A. 2009).

En el Ecuador en el 2014 se registró un superávit de leche llegando a 4 millones 600 mil, litros al día, siendo 100 mil litros diarios adicionales con relación al año pasado, teniendo un incremento anual del 10% esto gracias a una política de incentivos productivo para lo cual se fijó un precio y medidas de fomento de sustentación que ha permitido que el sector crezca, y se incentive (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2015).

La provincia de Chimborazo aporta con el 6,94% de la producción de leche nacional, es decir aproximadamente 319.240 litros de leche diarios de los cuales se encuentran concentrados de la siguiente manera: el 30.55 % Guano, el 13.41% Riobamba, el 13.28% Alausí, el 11.95% Colta, 5.7% Chunchi y el restante en los demás cantones. (Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, 2015).

La producción de leche está destinada el 13% para consumo propio o alimento de los terneros, y el 86.56% se destina a la industrialización de la siguiente manera: 70.99% venden a las empresas acopiadoras, diariamente y el pago es recibido quincenalmente. Leche cruda destinada a las Plantas Industrializadoras de Leche; 29% venden leche a los fabricantes de yogurt, queso y quesillo, Industria Artesanal (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2015).

El consumo anual de leche en Ecuador es de 100 litros por persona, la media sudamericana es de 150 litros, mientras que Uruguay es el país que más consume leche en Sudamérica con 225 litros por persona. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2015).

Se espera en el presente año un crecimiento del 36% en la demanda de los productos lácteos que incluye leche, quesos y manteca fresca, esto lo determina el último informe lácteo de Tetra Pak, que realiza un seguimiento a la industria mundial, señaló que por primera vez la demanda mundial de leche superará a la oferta disponible en la próxima década. (Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, 2015).

### **1.1.1 Descripción general del proceso productivo de la leche.**

El proceso productivo de recolección de leche gracias a la tecnificación de las plantas procesadoras de la leche se ha simplificado y ayudado que la producción se incremente debido a que no se desperdicia el producto, es así que los pasos que se llevan a cabo para la recolección de la leche son:

- Se traslada a las vacas a las plantas de ordeño.
- Se realiza una limpieza cuidadosa de las ubres.
- Se ordeña la leche.
- Se traslada la leche al tanque de almacenamiento donde la leche se mantiene a 4 grados centígrados, esa es la temperatura en la que no existe proliferación de bacterias y conservando la leche de la más alta calidad.
- Se recoge una muestra de la leche recolectada para analizar la calidad de la misma para constatar que no esté en mal estado o contaminada, este procedimiento se realiza con guantes y la muestra recolectada se coloca en una funda estéril para evitar la contaminación externa.
- La muestra recolectada se mezcla con alcohol. y si no se corta está apta para el consumo o venta.
- Una vez comprobada su calidad se traslada la leche a su destino en un camión refrigerado, (Asociación de Ganaderos Sierra y Oriente, 2015).

## **1.2 PRODUCCIÓN DE QUESOS**

El queso es un producto fresco o madurado que se obtiene por separación del suero y de la leche o de la leche reconstituida (entera, total o parcialmente descremada), coaguladas por la acción del cuajo y/o enzimas específicas, complementada o no por bacterias específicas o por ácidos orgánicos permitidos a este fin, con o sin el agregado de sustancias colorante especias u otro productos alimenticios (Busetti, M. et. al 2004).

Un tercio de la producción láctea del Ecuador se dedica al queso ya que En los últimos ocho años el consumo per cápita de queso se duplicó. Este pasó de 0,75 kilos por persona. (Asociación de .Ganaderos Sierra y Oriente, 2015).

Las ventas de la industria quesera crecieron 3,4 veces entre el 2005 y el 2014, al pasar de USD 71,4 millones a 243,1 millones en ese período. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2015).

### **1.2.1 Descripción general del proceso productivo del queso.**

El proceso productivo del queso dependerá del tipo pero tiene 7 fases generales las cuales son:

- Recepción de leche
- Coagulación de la leche
- Cuajada
- Moldeado de la cuajada
- Salado de queso
- Prensado del queso
- Maduración

#### **1.2.1.1 Recepción de leche**

El proceso de elaboración del queso se inicia con la recepción de la leche la cual pasará con un control para garantizar la calidad deben descartarse las leches ácidas y

la contaminadas con impurezas. Previo al proceso, la leche debe ser filtrada para eliminar al máximo de impurezas o partículas extrañas (Rueda, C. et Molina, A. 2009).

#### **1.2.1.2 Coagulación de la leche**

El agregar el cuajo a la leche da inicio al fenómeno de la coagulación. Lo que sucede dentro de la coagulación la leche es lo siguiente:

- Agregar el cuajo enzimático, éste actúa sobre el enlace de la micela y la k-caseína
- El cuajo microbiano actúa sobre el enlace de la micela y produce la unión de varias micelas generando la red de cuajada (pasta)
- Los demás componentes son segregados y separados en solución en el suero.

En este nivel tenemos dos componentes separados que son pasta y suero. La coagulación por este método permite obtener una cuajada firme que suelta fácilmente el suero: Existen otras formas de coagulación que son a partir de la adición de una sustancia ácida como los ácidos lácticos, acéticos, etc. Estas cuajadas son menos firmes, friables, porosas y poco contráctiles (Rueda, C. et Molina, A. 2009).

#### **1.2.1.3 La cuajada**

Para determinar que la cuajada está lista, se pueden realizar las siguientes pruebas de signos de coagulación como: corte con espátula, consistencia gelatinosa, tocar la cuajada con la palma y observar que no tenga adherencia de grumos en la misma. Una vez terminada la fase de coagulación se procede a trabajar la cuajada. (Rueda, C. et Molina, A. 2009).

#### **1.2.1.4 Moldeado de la cuajada**

El objetivo de la moldeada es lograr que los granos de la cuajada se unan formando piezas en forma de molde de ruedas (Rueda, C. et Molina, A. 2009).

### **1.2.1.5 Salado de queso**

El salado da sabor al queso y puede evitar el desarrollo o crecimiento de microorganismos patógenos adquiridos por la contaminación, además regula la humedad, el salado tiene por objeto regular el desarrollo de microorganismos favorece el desuerado y mejora el sabor (Rueda, C. et Molina, A. 2009).

### **1.2.1.6 Prensado del queso**

Tiene por objeto eliminar el suero sobrante. La eficiencia del proceso, es decir, la cantidad de leche necesaria para elaborar un KG de leche, mediada al término del prensado es de alrededor 7.6 l/kg de queso (Rueda, C. et Molina, A. 2009).

### **1.2.1.7 Maduración**

Debe tener idealmente repisas de material sanitario

- Los quesos deben permanecer en la sala de maduración el tiempo necesario al tipo de queso, debiendo voltearse frecuentemente (dos días) para evitar la aparición de hongos y facilitar la formación de corteza y su maduración.
- El curto de maduración deberá mantenerse en lo posible a una temperatura y humedad relativa dependiendo de tipo de queso.
- Durante el proceso de maduración es común la aparición de hongos, lo que se manifiestan con coloraciones extrañas sobre la cubierta de los quesos. Esto puede prevenirse sumergiendo los quesos en una solución fungicida. Ya presente el hongo, es posible disminuir su incidencia lavando los quesos con una solución de sorbato de potasio (15g/l de agua). Otra forma posible que puede disminuir el problema, es lavar los quesos con salmuera con cloruro de sodio (sal común).

Dependiendo de las condiciones de maduración del queso serán las pérdidas de peso del mismo.

Terminando el proceso de maduración en sal, el queso se empaca de acuerdo al tipo

y características del mismo para posteriormente conservarle en refrigeración a 4°C hasta su comercialización (Rueda, C. et Molina, A. 2009).

### **1.3 IMPACTOS AMBIENTALES QUE PROVOCA LA INDUSTRIA QUESERA**

La magnitud de los impactos ambientales ocasionados por la industria quesera dependerá del tamaño de la empresa, así como de los mecanismos con los que cuente para mitigar los impactos negativos e impulsar los positivos. Dentro de los principales impactos tanto como positivos negativos de una quesera son los siguientes:

#### **1.3.1 Impactos Negativos**

Dentro de la fabricación de quesos existen, impactos ambientales causados por emisiones gaseosas, producción de residuos sólidos y producción de aguas residuales. (Ludeña, F. 2006).

La cuantificación de estos aspectos puede variar entre unas instalaciones y otras en función de factores como el tamaño y antigüedad de la instalación, equipos, manejo, planes de limpieza, sensibilización de los empleados, etc. (Ludeña, F. 2006).

##### **1.3.1.1 Aguas residuales.**

En cuanto al volumen de aguas residuales generado por una empresa láctea se pueden encontrar valores que oscilan entre 2 y 4 L agua/l leche procesada.

En el proceso de elaboración de queso cabe destacar la generación de lacto-suero, ya que el volumen de lacto-suero generado es aproximadamente nueve veces la cantidad de leche tratada, con una carga orgánica muy elevada (DQO aproximadamente de 60000 mg/l).

Por ello, su vertido junto con las aguas residuales aumenta considerablemente la carga contaminante del vertido final.

En general, los efluentes líquidos de una industria láctea presentan las siguientes características:

- Alto contenido en materia orgánica, debido a la presencia de componentes de la leche. La DQO media de las aguas residuales de una industria láctea se encuentra entre 1000-6000 mg DBO/l.
- Presencia de aceites y grasas, debido a la grasa de la leche y otros productos lácteos, como en las aguas de lavado de la cuajada. Niveles elevados de nitrógeno y fósforo, principalmente debidos a los productos de limpieza y desinfección.
- Variaciones importantes del pH, vertidos de soluciones ácidas y básicas principalmente procedentes de las operaciones de limpieza, pudiendo variar entre valores de pH 2-11.

**Cuadro No. 1 VALORACIÓN CUALITATIVA DEL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES EN LA INDUSTRIA LÁCTEA**

PROCESO PRODUCTIVO	NIVEL DE VERTIDO	OPERACIONES CON MAYOR GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	OBSERVACIONES
Queso	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte – Desuerado</li> <li>• Moldeo – Prensado</li> <li>• Salado.</li> </ul>	El vertido del lactosuero supone volumen y carga contaminante elevados. La regeneración de las salmueras supone un vertido periódico de elevada conductividad.
Operaciones auxiliares	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y desinfección</li> <li>• Refrigeración</li> </ul>	Los volúmenes y carga contaminante de las aguas de limpieza dependen de la gestión de las mismas. El vertido de las aguas de refrigeración depende del grado de su recirculación.

**Fuente:** Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

- Conductividad elevada, especialmente en la producción de queso debido al vertido de cloruro sódico procedente del salado del queso.

- Variaciones de temperatura, considerando las aguas de refrigeración.

Las pérdidas de leche, que pueden llegar a ser del 0,5 a 2,5% de la cantidad de leche recibida o en los casos más desfavorables hasta del 3-4% son una contribución importante a la carga contaminante del efluente final. (UNEP, 2000).

Un litro de leche entera equivale aproximadamente a una DBO5 de 110000 mgO2/l y una DQO de 210000 mgO2/l. (Ludeña, F. 2006).

### **Cuadro No. 2 PRINCIPALES FUENTES DE PÉRDIDAS DE LECHE A LOS FLUJOS DE AGUAS RESIDUALES**

<b>PROCESO</b>	<b>FUENTE DE PÉRDIDA DE LECHE</b>
Producción de queso	Fugas y derrames de los tanques de almacenamiento. Pérdidas en la cuba de cuajado. Rebose de los moldes. Separación incorrecta del lactosuero del queso. Operaciones de limpieza.

**Fuente:** Centro De Actividad Regional para la Producción Limpia, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

#### **1.3.1.2 Residuos**

La mayor parte de los residuos generados en la empresa quesera son de carácter inorgánico, principalmente residuos de envases y embalajes tanto de materias primas y secundarias como del producto final. (Ludeña, F. 2006).

### **Cuadro No. 3 VALORACIÓN CUALITATIVA DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA**

<b>PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>NIVEL DE GENERACIÓN</b>	<b>OPERACIONES MÁS SIGNIFICATIVAS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Queso	Bajo	Envasado.	Principalmente debido a operaciones auxiliares.
Operaciones auxiliares	Medio	Limpieza y desinfección. Mantenimiento de instalaciones. Laboratorio.	Residuos de envases de productos de limpieza. Residuos de operaciones de mantenimiento. Residuos de laboratorio.

**Fuente:** Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

También se generan otros residuos relacionados con las actividades de mantenimiento, limpieza, o el trabajo de oficina y laboratorio. (Ludeña, F. 2006).

Se debe evitar la eliminación de los residuos junto con los vertidos líquidos así como su mezcla, de modo que no se obstaculice el tratamiento adecuado de cada tipo de residuo. (Ludeña, F. 2006).

### 1.3.1.3 Consumo de energía.

El consumo de energía total de una empresa quesera se reparte aproximadamente entre un 80% de energía térmica obtenida de la combustión de combustibles fósiles (fueloil, gas, etc.) y un 20% de energía eléctrica. (Ludeña, F. 2006).

#### **Cuadro No. 4 USOS MÁS FRECUENTES DE ENERGÍA EN LAS EMPRESAS QUESERA**

<b>ENERGÍA</b>	<b>USOS MÁS FRECUENTES</b>	<b>EQUIPOS</b>
Térmica	Generación de vapor y agua caliente, limpiezas.	Pasteurizadores/esterilizadores, sistemas de limpieza.
Eléctrica	Refrigeración, iluminación, ventilación, funcionamiento de equipos.	Equipos de funcionamiento eléctrico, luces.

**Fuente:** Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

#### **CUADRO NO. 5 VALORACIÓN CUALITATIVA DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA QUESERA**

<b>PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>NIVEL DE CONSUMO</b>	<b>OPERACIONES CON MAYOR CONSUMO DE ENERGÍA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Queso	Medio	Coagulación Corte - Desuerado Moldeo - prensado Secado Maduración	
Operaciones auxiliares	Alto	Limpieza y desinfección Refrigeración	En la limpieza se consume energía térmica, y en la refrigeración eléctrica

**Fuente:** Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002

En cuanto al consumo de energía eléctrica, la refrigeración puede suponer un 30-40% del consumo de la instalación. Otros servicios como la ventilación, iluminación o de generación de aire comprimido tienen también un consumo elevado (López et Hernández, 1995).

#### **1.3.1.4 Emisiones a la atmósfera**

Los combustibles más empleados en las calderas son de tipo sólido (carbón o madera), líquido (fuel o gasóleo), o gaseoso (gas natural)

Las principales emisiones gaseosas de las industrias lácteas se generan en las calderas de generación de vapor necesario para las operaciones de producción y limpieza.

Los contaminantes que se pueden esperar en los gases de combustión son el CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> o NO<sub>2</sub> y partículas. Los niveles de emisión de estos contaminantes variarán en función del tipo y calidad del combustible utilizado, del estado de las instalaciones, de la eficiencia y control del proceso de combustión.

Otro aspecto a considerar es la emisión de gases refrigerante utilizados en los sistemas de refrigeración. Las pérdidas o fugas de estos gases suponen un impacto medioambiental de importancia dada su repercusión sobre la destrucción de la capa de ozono. (Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, 2002).

#### **1.3.1.5 Ruido.**

El ruido supone un aspecto significativo en grandes instalaciones lácteas próximas a zonas habitadas. Como medida preventiva se realiza el aislamiento acústico y de vibraciones de los equipos causantes del ruido.

También constituye una medida de prevención la realización de controles de los niveles de ruido que permitan reducir el impacto antes de que se produzca. (Ludeña, F. 2006).

### 1.3.1.6 Valoración de los aspectos medioambientales del proceso de elaboración de queso.

La valoración de los aspectos medioambientales del proceso de elaboración del queso son los siguientes:

**Cuadro No. 6 VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO.**

<b>OPERACIÓN BÁSICA</b>	<b>EFECTO</b>	<b>ORDEN</b>
Coagulación	Consumo de energía térmica	2°
Corte y desuerado	Vertido de lacto-suero	1°
	Consumo de energía eléctrica	2°
Moldeo y prensado	Vertido de lacto-suero	1°
	Consumo de energía eléctrica	2°
Salado	Consumo de agua	1°
	Vertidos de salmuera	1°
Secado	Consumo de energía eléctrica	2°
Maduración	Consumo de energía eléctrica	2°
Limpieza	Consumo de energía térmica	1°
	Consumo de agua	1°
	Vertido de aguas residuales (volumen de vertido y carga contaminante)	1°
	Consumo de productos químicos	1°
	Generación de residuos (envases de productos de limpieza)	2°
	Consumo de energía eléctrica	2°

**Fuente:** Centro De Actividad Regional para la Producción Limpia, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

### 1.3.1.7 Operaciones auxiliares en la industria quesera

#### 1.3.1.7.1 Limpieza y desinfección.

La empresa quesera debe garantizar la calidad de los productos elaborados, para lo cual debe mantener condiciones higiénicas mediante operaciones de limpieza y desinfección de forma continua. Estas operaciones suponen la mayor parte del consumo de agua, energía y productos químicos, así como un considerable volumen de aguas residuales.

Por limpieza se entiende la eliminación total de todos los restos de la leche o componentes de la misma y otras suciedades visibles. Mientras que mediante desinfección se pretende eliminar todos los microorganismos patógenos y la mayoría de los no patógenos que afectarían a la calidad del producto.

Las características de la suciedad existente en cada equipo, superficie o instalación determinan el protocolo de limpieza y desinfección específico a aplicar.

Como consecuencia de las operaciones de limpieza se produce el vertido de las aguas de limpieza y de productos químicos empleados, más la carga orgánica debida al arrastre o disolución de los restos de producción.

La utilización de sistemas de limpieza basados en los medios físicos supone ahorros en el consumo de agua y una menor generación de vertidos. Por el contrario, la utilización de productos de limpieza, aplicados en la mayoría de los casos como soluciones acuosas, produce un mayor volumen de aguas a depurar.

Las aguas residuales de las industrias lácteas alcanzan valores de DQO muy elevados. Esto se debe principalmente al aporte de componentes de la leche, siendo el aporte de los detergentes de las operaciones de limpieza reducido con relación al debido a la suciedad.

En general, existe una gran oscilación en la contribución de la carga orgánica de los distintos detergentes (entre 30-1.200 mg O<sub>2</sub>/l) debido a la diferente composición química de estos productos. Así, se puede encontrar productos alcalinos sin tenso-activos en el margen inferior y productos tenso-activos detergentes espumantes en el margen superior de los valores.

Otro aspecto importante en la utilización de productos detergentes es el contenido en fosfatos y/o nitratos, ya que contribuyen de forma importante en los procesos de eutrofización de las aguas. Los detergentes tradicionales que contienen ácido fosfórico y que se emplean en las operaciones de limpieza contienen del 10 al 20% de fósforo, por lo que su contribución a las aguas residuales debe tenerse en cuenta. (F. Arnau, 1995).

### **1.3.1.7.2 Generación de vapor**

El vapor se produce en calderas de vapor y posteriormente se distribuye a través de tuberías a los distintos puntos de utilización en la empresa. Este sistema requiere de una instalación complementaria de tuberías, donde pueden producirse pérdidas importantes de calor por lo que deben contar con el aislamiento térmico adecuado para evitar.

Los procesos de combustión están asociados a la emisión de gases a la atmósfera cuya composición y cantidad variará principalmente en función del tipo de combustible empleado y de las condiciones de funcionamiento de la caldera.

En la combustión de fueloil (es el combustible más empleado en la industria láctea) se produce la emisión de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) principalmente. Según el funcionamiento de la caldera pueden producirse inquemados, dando lugar a la emisión de partículas sólidas. (F. Arnau, 1995).

### **1.3.1.7.3 Generación de frío.**

En las empresas lácteas se produce frío principalmente con dos fines: para la refrigeración de locales o cámaras, ó para la refrigeración de líquidos.

Los equipos frigoríficos más empleados en la industria láctea son las máquinas frigoríficas de compresión, utilizando como agente refrigerante amoníaco u otras sustancias como los compuestos basados en los clorofluorocarbonados (CFC) o fluidos refrigerantes.

El consumo de energía eléctrica y agua para la generación de frío son los principales aspectos ambientales generados en esta operación. Por otra parte puede producirse la emisión de gases refrigerantes como consecuencia de fugas en los circuitos frigoríficos (F. Arnau, 1995).

### 1.3.1.7.4 Valoración de los aspectos medioambientales de las operaciones auxiliares en la industria láctea.

Las operaciones auxiliares de la industria láctea ocasionan impactos ambientales los mismos que deben ser considerados y controlados los cuales se detallan a continuación:

**Cuadro No. 7 VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OPERACIONES AUXILIARES EN LA INDUSTRIA LÁCTEA**

<b>OPERACIÓN BÁSICA</b>	<b>EFEECTO</b>	<b>ORDEN</b>
Limpieza y desinfección	Ver valoración de aspectos de los distintos procesos productivos.	
Generación de vapor	Emisiones de gases y partículas	1°
	Consumo de combustibles	1°
	Vertido de aguas con elevada conductividad (purgas)	2°
	Consumo de productos químicos (aditivos)	NS
	Residuos de envases de productos químicos	NS
Generación de frío	Emisiones de gases refrigerantes (CFC y amoníaco)	
	Consumo de energía eléctrica	
	Ruido	
	Productos de mantenimiento de equipos Residuos de envases de productos químicos	

**Fuente:** Centro De Actividad Regional para la Producción Limpia, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

### 1.3.2 Impactos Positivos

Los impactos positivos son los socioeconómicos debido a que el sector queso otorga fuentes de empleo a una gran cantidad de personas mejorando la calidad de vida de los empleados y de sus familias.

La producción de leche en el Ecuador mueve USD 700 millones al año dentro de la cadena primaria. Mientras que en toda la cadena, que incluye transporte, industrialización, comercialización, etc., maneja más de USD 1 000 millones anualmente, aproximadamente 300.000 productores se benefician del sector lechero, donde se generan 1,5 millones de empleos indirectos. La serranía ecuatoriana

concentra el 75% de la producción del sector (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2015).

En el año 2014 en el Ecuador el 24,45% de las plazas de empleo pertenecen a sector de la Agricultura, ganadería, caza y pesca (INEC, 2014).

#### **1.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LEOPOLD**

La matriz de Leopold fue desarrollado en 1971 que establece un sistema de análisis de los diversos impactos. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y considerados en la etapa de planeación y operación de los proyectos. Los impactos pueden ser positivos o negativos. (Leopold et al., 1971).

Esta matriz de causa y efecto se utiliza para poder evaluar de manera cuantitativa los impactos causados por las diferentes actividades practicadas en el sector industrial, para determinar los riesgos ambientales de manera global. (Espinosa, 2007).

Este es un sistema utilizado en una matriz de doble entrada donde las columnas representan las interacciones del ser humano que ejecuta una acción en el medio ambiente para conseguir la ejecución de las actividades productivas objetos de estudio que pueden alterar el sistema y las filas de la matriz representan los distintos factores o componentes ambientales tanto bióticos y abióticos del medio que ponen las características del medio que pueden llegar a ser alteradas (Espinosa, 2007) (Espinosa, 2007).

Los impactos que se han identificado en los proyectos son calificados y valorados para la evaluación de sus costos y beneficios ecológicos esta evaluación constituye una declaración de impacto ambiental (Leopold et al., 1971).

Para el estudio, los valores asignados a las variables analizadas son las detalladas en el siguiente cuadro.

**Cuadro No. 8 VALORES DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LA MATRIZ DE LEOPOLD**

VARIABLE	SIMBOLO	CARÁCTER	VALOR ASIGNADO
Intensidad	I	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
Reversibilidad	R	Irreversible	3
		Recuperable	2
		Reversible	1
Probabilidad	P	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1
Riesgo	Ri	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1

**Fuente:** CONESA, Vicente. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4.ed. Barcelona-España, Aedos S.A. 864 p.

#### 1.4.1 Cálculo de la magnitud de los impactos

La magnitud en términos numéricos es la valoración del efecto de la acción, basado en la sumatoria acumulada de los valores obtenidos para las variables intensidad, extensión y duración.

La fórmula es la siguiente:

$$M = a*i + b*E + c*D$$

Donde los valores de a, b y c corresponden al peso de cada variable, así:

$$a = 0,40$$

$$b = 0,35$$

$$c = 0,25$$

### 1.4.2 Cálculo de la importancia de los impactos

La importancia está dada en función de las características del impacto, razón por la cual su valor puede deducirse de la sumatoria acumulada de la intensidad, extensión, duración y riesgo.

La fórmula es la siguiente:

$$I=3*i+2-E+D+R+Ri$$

Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, se procedió a asignar un equivalente al valor calculado del impacto, tanto para la magnitud como para la importancia.

#### Cuadro No. 9 RANGOS DE COMPARACIÓN PARA IMPORTANCIA Y MAGNITUD

IMPORTANCIA	MAGNITUD	VALORACIÓN DEL IMPACTO
9-14	1.0-1.6	Bajo
15-22	1.7-2.3	Medio
23-27	2.4-3.0	Alto

Fuente: CONESA, Vicente. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4.ed. Barcelona-España, Aedos S.A. 864 p.

### 1.4.3 Cálculo de la severidad de los impactos

La severidad se define como el grado total de afectación ocasiona sobre el componente ambiental. El resultado se lo compara con la escala de valores asignados para el efecto: (Leopold et al., 1971)

#### Cuadro No. 10 CÁLCULO DE LA SEVERIDAD DE LOS IMPACTOS

CRITERIO	DESCRIPCION	CALIFICACION
Compatible	Cuando la carencia del impacto o recuperación es inmediata tras del cese de la acción y no necesitan prácticas de protección	9-19
Moderado	Cuando la recuperación de las condiciones iniciales requerirá de cierto tiempo sin la necesidad de medidas de protección.	20-35
Severo	Cuando la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas de protección para la recuperación de las condiciones iniciales.	36-55
Crítico	Cuando la magnitud del impacto es superior al límite admisible ya que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales.	>56

Fuente: CONESA, Vicente. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4.ed. Barcelona-España, Aedos S.A. 864 p.

**Cuadro No. 11 MATRIZ DE LEOPOLD**

			ACCIONES DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCION									
			RECEPCIÓN	PASTEURIZACIÓN	COAGULACIÓN	DESUERADO	MOLDEADO Y PRENSADO	SALADO	EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	LAVADO DE EQUIPOS Y UTENSILLOS		
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>	<b>Afección al AIRE</b>	<b>CARÁCTER</b>	-	-	-	-	-	-	-	-		
		I										
		EX										
		D										
		R										
		P										
		RI										
		<b>MAGNITUD</b>										
		<b>IMPORTANCIA</b>										
		<b>SEVERIDAD</b>										
		<b>Afección al suelo</b>	<b>CARÁCTER</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	
			I									
	EX											
	D											
	R											
	P											
	RI											
	<b>MAGNITUD</b>											
	<b>IMPORTANCIA</b>											
	<b>SEVERIDAD</b>											
	<b>Afección al agua</b>		<b>CARÁCTER</b>									
			I									
		EX										
		D										
		R										
		P										
		RI										
<b>MAGNITUD</b>												
<b>IMPORTANCIA</b>												
<b>SEVERIDAD</b>												
<b>FACTORES ECONÓMICOS</b>		<b>Empleo</b>	<b>CARÁCTER</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	
			I									
	EX											
	D											
	R											
	P											
	RI											
	<b>MAGNITUD</b>											
	<b>IMPORTANCIA</b>											
	<b>SEVERIDAD</b>											
	<b>TOTAL</b>											

Fuente: Leopold et al., 1971

## **1.5 GESTIÓN AMBIENTAL**

Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 56)

### **1.5.1 Gestión de residuos sólidos**

Los residuos se consideran como un subproducto no deseado del proceso de producción que debe controlarse para garantizar que los recursos de tierra, agua y aire no sean contaminados por encima de unos niveles considerados como aceptables debido a esto se debe gestionar los residuos sólidos de forma adecuada y específica (Quillupangui, 2012)

La gestión de residuos sólidos es un conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 55)

Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 55)

Los parámetros principales que se debe tomar para la gestión ambiental de sólidos son:

### **1.5.1.1 Normas técnicas**

La Autoridad Ambiental Nacional establecerá la norma técnica para la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, en todas sus fases. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 56)

### **1.5.1.2 Fases de manejo de desechos y/o residuos sólidos no peligroso**

Es el conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos que incluye: minimización en la generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 59)

#### **1.5.1.2.1 Recolección.**

La recolección se puede realizar mediante mecanismos manuales, semi mecanizada y mecanizada, para lo cual se deben tomar en cuenta las siguientes medidas preventivas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar impactos ambientales como son:

- Colocar los desechos en sitios autorizados determinados por la autoridad competente.
- Utilizar recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados y clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior.
- Las metodologías que se pueden utilizar para la recolección son: de esquina, de acera, intra domiciliario, de contenedores,
- Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.
- No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos.
- Se debe evitar dejar residuos y lixiviados esparcidos en la vía pública.

- No deberán permanecer en vías y sitios públicos bolsas y/o recipientes con residuos sólidos en días y horarios diferentes a los establecidos por el servicio de recolección. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 66)

### **1.5.1.2 Separación**

Se debe realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 60)

### **1.5.1.3 Almacenamiento**

Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 60)

Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir las siguientes condiciones

- Ser amplios para manipular en forma segura los residuos
- Estar cubiertos con ubicación y capacidad adecuada acorde con el volumen generado,
- Construidos con materiales resistentes su fácil limpieza e impidan la proliferación de bacterias o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables)
- Tener identificación de acuerdo al tipo de residuo bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.
- Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados

- Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica.
- Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.
- El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso de personal autorizado y capacitado.
- Deberán contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales.
- El tiempo de almacenamiento deberá ser el mínimo posible establecido en las normas INEN.
- Los usuarios serán responsables del aseo de las áreas de alrededor de los sitios de almacenamiento.

### **1.6 Plan de manejo ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental al plan tiene un orden sistemático, en donde se establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos, causados en el desarrollo de un proyecto obra o actividades, incluye también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y contingencia . El contenido del Plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país. (Herrera, 2008)

El plan de manejo consiste de varios sub planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto (SUMA 2003)

Ecuador 2003 Sistema Único de manejo Ambiental (SUMA) Registro Oficial Edición Especial #2 del 31 de marzo del 2003

Ecuador 2003 Texto Único de legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS) Registro Oficial Edición Especial #2 del 31 de marzo del 2003 Art. 59.-

El Plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la

periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo, del presente Libro VI De la Calidad Ambiental. (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, 2003)

## **1.7 MARCO LEGAL.**

El Plan de Manejo Ambiental se sustenta bajo las siguientes bases legales:

### **1.7.1 Constitución Política de la República**

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir *sumak Kawsay*

Art. 396 E estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión aunque no exista evidencia científica del daño, el estado adoptará medida protectoras eficaces y oportunas.

### **1.7.2 Ley de Gestión Ambiental**

Art. 23 La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire el paisaje, la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas tales como ruido, vibraciones, olores , emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural

### **1.7.3 Ley de prevención y control de la contaminación ambiental**

Art. 6 Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones a las redes de alcantarillado, quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, fauna, flora y a las propiedades.

Art. 10 Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar la salud humana, flora, fauna, recursos naturales y otros bienes.

Art. 11 Para los efectos de esta ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación. Las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica

### **1.7.4 Ley Orgánica de la Salud**

Art. 6 Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública

Inciso 18 Regular y realizar el control sanitario de la producción, importación, distribución, almacenamiento, transporte, comercialización, dispensación y expendio de alimentos procesados, medicamentos y otros productos para uso y consumo humano, así como los sistemas y procedimientos que garanticen su inocuidad, seguridad y calidad a través del Ministerio de Salud y sus dependencias.

### **1.7.5 Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)**

Capítulo IV del control ambiental Sección I Estudios Ambientales.

Manifiesta la obligatoriedad de la realización de estudios ambientales previo, durante y al finalizar las actividades productivas. Entre estas se pueden citar a los Estudios de Impacto ambiental (EIA), Auditoría Ambiental (AA) y Plan de Manejo Ambiental (PMA), el mismo que se realizará en cualquier etapa del proyecto, mientras que los otros se realizarán al inicio y durante la ejecución del proyecto respectivamente.

Art. 59.- El PMA deberá incluir en su estructura una serie de programas de acuerdo a la actividad ejercida, que debe orientarse a disminuir, minimizar o eliminar los impactos negativos generados del ejercicio de la empresa, además se deberá detallar los parámetros a controlar, actividades, frecuencias, responsables

## **1.7.6 Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULASMA)**

### **1.7.6.1 Libro VI, De la calidad y legislación ambiental**

Recopila los principales artículos que involucran a los aspectos y factores ambientales relacionados con la contaminación generada por las actividades productivas de la industria láctea. Esto es, límites de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público, límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión y límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas.

Art. 60.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:

- a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.
- b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.
- c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.
- d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.
- e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.
- f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.

- g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.
- h) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable para su aprobación.
- i) Colocar los recipientes en el lugar

### **1.7.7 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 28-41**

La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada.

La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.

Los procedimientos de recolección deben ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos y no deben ocasionar que la separación previamente hecha se pierda, para lo cual los residuos deben estar empacados de manera que se evite el contacto de éstos con el entorno y las personas encargadas de la recolección.

Los recipientes para la recolección en la fuente de generación, pueden ser retornables, o desechables y deben ser colocados en los sitios de recolección establecidos.

Una vez separados los residuos, en sus respectivos recipientes, estos deben ser almacenados de acuerdo a su factibilidad real de aprovechamiento y su compatibilidad, lo que facilitará su recolección y transporte.

## **1.8. REGISTRO DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR**

### **1.8.1. Sistema Único de Información Ambiental (SUIA)**

Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 12)

### **1.8.2 Objetivo general del Módulo de Regularización y Control Ambiental mediante el sistema SUIA.**

Prestar un servicio informático ambiental de calidad a los promotores de proyectos, obras o actividades, para los procesos de regularización, control y seguimiento ambiental de una manera eficiente, así como la recopilación, evaluación y uso de la información institucional. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 13)

### **1.8.3 Regularización del proyecto, obra o actividad**

Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 14).

### **1.8.4 Certificado de intersección**

El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el SUIA, a partir de coordenadas UTM DATUM: WGS-84,17S, en el que se indica que el proyecto, obra o actividad propuesto por el promotor interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y Vegetación Protectores,

Patrimonio Forestal del Estado. En los proyectos obras o actividades mineras se presentarán adicionalmente las coordenadas UTM, DATUM PSAD. En los casos en que los proyectos, obras o actividades intersecten con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, los mismos deberán contar con el pronunciamiento respectivo de la Autoridad Ambiental Nacional. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, art 15).

## **1.9 PERMISOS AMBIENTALES**

Para el desarrollo de cualquier tipo de actividades principalmente de las productivas se requiere de una serie de permisos ambientales, los cuales son emitidos por las instituciones y autoridades competentes después de haber cumplido los requisitos exigidos por la ley, los permisos ambientales que se necesitan para la implementación y operacionalización de una industria lechera son:

### **1.9.1 Certificado ambiental**

Es el documento otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, que certifica que el promotor ha cumplido en forma adecuada con el proceso de registro de su proyecto, obra o actividad, no es de carácter obligatorio, a los proyectos, obras o actividades considerados de mínimo impacto y riesgo ambiental. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art. 23).

Para obtener el certificado ambiental, el promotor deberá llenar en línea el formulario de registro asignado, conforme al procedimiento acorde a los lineamientos que establezca la Autoridad Ambiental Nacional. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art. 23).

### **1.9.2 Registro ambiental**

Es el permiso ambiental que otorga la Autoridad Ambiental Competente mediante el SUIA, obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de bajo impacto y riesgo ambiental, en el que se certifica que el promotor ha cumplido con el

proceso de regularización de su proyecto, obra o actividad (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art. 24).

Para obtener el registro ambiental, el promotor deberá llenar en línea el formulario de registro asignado por parte del Ministerio del Ambiente para lo cual deberá cumplir con el siguiente procedimiento: (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art. 24).

- Realizar los pagos por servicios administrativos en los lugares indicados por la Autoridad Ambiental Competente.
- Ingresar la información requerida por la Autoridad Ambiental Competente en el registro automático elaborado para el efecto y disponible en línea.

Una vez obtenido el registro ambiental, será publicado por la Autoridad Ambiental Competente en la página web del Sistema Único de Información Ambiental. (Texto Unificado De Legislación Secundaria, 2015 art. 24).

El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art. 24).

### **1.9.3 Licencia ambiental**

Es el permiso ambiental que otorga la Autoridad Ambiental Competente a una persona natural o jurídica, a través del SUIA para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establece la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable por parte del regulado para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto y riesgo ambiental. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art. 25).

El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art.25).

## **1.10. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (TDRS)**

Los Términos de Referencia para los Estudios de Impacto Ambiental relacionan de una forma integral la dinámica de los componentes ambientales frente a los elementos de presión que generarían posibles impactos, daños y pasivos por el desarrollo de una obra, proyecto o una actividad económica o productiva.(Sistema Único de Información Ambiental, 2014 pag.4)

Los Términos de Referencia determinarán el alcance, la focalización, los métodos, técnicas fuentes de información (primaria y secundaria) a aplicarse en la elaboración de dicho estudio en cuanto a la profundidad y nivel de detalle de los estudios para las variables ambientales relevantes de los diferentes aspectos: medio físico, medio biótico, medio socio-cultural y salud pública.

No será suficiente presentar como términos de referencia el contenido proyectado del estudio de Estudio de Impacto Ambiental. El formato básico que se debe seguir para el documento de Estudios de Impacto Ambiental es:

- Resumen Ejecutivo
- Índice
- Siglas y abreviaturas
- Definiciones
- Identificación de la unidad espacial de análisis
- Caracterización, diagnóstico y evaluación ambiental de la zona de estudio (línea base)
- Identificación y validación de indicadores ambientales
- Descripción de la obra, proyecto, actividad económica
- Determinación de la zona de influencia (ZIA)
- Evaluación de impactos ambientales
- Valoración económica de impactos ambientales negativos
- Análisis legal e institucional aplicable a la obra, proyecto, actividad económica o productiva
- Plan de Manejo Ambiental

- Referencias o bibliografía
- Anexos

## **1.11 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST**

Son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico. (Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015 art. 35)

### **1.11.1 Características de un Estudio de Impacto Ambiental Expost**

Existen tres características que se deben tomar en cuenta para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Expost que son:

- Identificación del Impacto
- Independencia y Objetividad
- Economía de Recursos (Registro Oficial 482, 2011)

### **1.11.2 Beneficios del Estudio de Impacto Ambiental Expost**

- Identificación e incremento de aspectos ambientales favorables
- Identificación e implantación de alternativas ambientales costo-efectivas
- Esquema de proyectos más eficientes y equitativos
- Integración adecuada de cuestiones económicas, ambientales y sociales
- Identificación de Impactos Ambientales para su mitigación(Registro Oficial 482, 2011)

### **1.11.3 Funciones del Estudio de Impacto Ambiental Expost**

El Estudio de Impacto Ambiental Expost cumple funciones de análisis continuo destinado a proteger el ambiente contra daños injustificados o no previstos.

Son estudios con un proceso informado y objetivo de decisiones enlazadas y participativas, que ayudan a identificar mejores opciones para llevar a cabo una acción sin daños ambientales inadmisibles. (Registro Oficial 482, 2011)

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

De acuerdo a las características del presente proyecto el diseño de la investigación que se utilizará es cuasi experimental porque no es posible asignar al azar los sujetos de los grupos de investigación que recibirán tratamiento experimental

##### **2.1.1 Tipo de Investigación**

De acuerdo a las características del presente proyecto los tipos de investigación que se utilizaron para su desarrollo fueron:

###### **2.1.1.1 Por el propósito**

Es cualitativa porque enfocó el fondo del fenómeno sus características y atributos implícitos por lo tanto explica la incidencia y el porqué de los impactos ambientales así como las causas que lo produjeron, y es cuantitativa porque permitió cuantificar dichas afectaciones.

###### **2.1.1.2 Por el nivel**

Es descriptiva porque permitió detallar, establecer y evaluar los principales procesos inherentes al funcionamiento, los principales impactos ambientales y los programas necesarios para el diseño de un Plan de Manejo ambiental adecuado para la Agro-empresa.

##### **2.1.2 Métodos de Investigación**

En esta investigación se utilizaron los métodos: inductivo- deductivo.

### **2.1.2.1 Inductivo – Deductivo**

Los métodos inductivo-deductivo se aplicaron durante toda la investigación debido a permitió la caracterización de procesos y datos partiendo de conclusiones o conceptos generales a específicas y viceversa

### **2.1.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **2.1.3.1 Técnicas**

Para llevar a cabo el proceso del presente trabajo de investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

- Análisis documental
- Análisis de contenidos
- Análisis de procesos
- Experimental
- Observación directa
- Encuestas
- Entrevistas
- Matriz de Leopold

#### **2.1.3.2 Instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron en el presente trabajo son:

- Cuestionario
- Ficha de observación
- Ficha bibliográfica
- Guía de observación
- Matriz

## **2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

En el presente estudio la unidad de análisis son los trabajadores y procesos operativos de la agro-empresa “LA QUESERA”.

## 2.3 HIPÓTESIS GENERAL

El Plan de Manejo Ambiental para la Agro-empresa “La Quesera” del cantón Colta provincia de Chimborazo permite gestionar los impactos ambientales ocasionados por sus procesos productivos.

## 2.4 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

### 2.4.1 Variable Independiente

Plan de Manejo Ambiental

**Cuadro No. 12 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Concepto	Parámetros	Indicadores	Factor de Medición	Técnicas	Instrumentos
Es un conjunto de instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una empresa para lograr un uso sostenible de los recursos naturales disponibles	Trabajadores	Procesos de participación	Número de procesos y asistentes	Análisis documental, contenidos y de procesos	Fichas
	Trabajadores	Procesos de capacitación	Número de procesos y asistentes		
	Estructuración de la propuesta de manejo	Instrumentos Directrices	Documento		

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

### 2.4.2 Variable dependiente

Gestión del impacto ambiental

**Cuadro No. 13 VARIABLE DEPENDIENTE**

Concepto	Parámetros	Indicadores	Factor de Medición	Técnicas	Instrumentos
<b>Gestión del Impacto Ambiental</b>  Son las actividades, procesos que se realizan para reducir los impactos ambientales y permite la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un evento.	Suelo	Intensidad	Alta	Observación Directa	Ficha de Observación (Anexo 1)
			Moderada		
			Baja		
		Extensión	Regional		
			Local		
			Puntual		
		Duración	Permanente	Observación Directa	Ficha de Observación
			Temporal		
			Periódica		
		Reversibilidad	Irreversible		
			Recuperable		
			Reversible		
Probabilidad	Alto	Observación Directa	Ficha de Observación		
	Medio				
	Bajo				
Riesgo	Alto	Observación Directa	Ficha de Observación		
	Medio				
	Bajo				

<p><b>Gestión del Impacto Ambiental</b> Son las actividades, procesos que se realizan para reducir los impactos ambientales y permite la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un evento.</p>	Aire	Intensidad	Alta	Observación Directa	Ficha de Observación
			Moderada		
			Baja		
		Extensión	Regional		
			Local		
			Puntual		
		Duración	Permanente	Observación Directa	Ficha de Observación
			Temporal		
			Periódica		
		Reversibilidad	Irreversible		
			Recuperable		
			Reversible		
	Probabilidad	Alto	Observación Directa	Ficha de Observación	
		Medio			
		Bajo			
	Riesgo	Alto	Observación Directa	Ficha de Observación	
		Medio			
		Bajo			
	Agua	Intensidad	Alta	Muestreo	Muestras
			Moderada		
			Baja		
		Extensión	Regional		
			Local		
			Puntual		
		Duración	Permanente	Muestreo	Muestras
			Temporal		
			Periódica		
Reversibilidad		Irreversible			
		Recuperable			
		Reversible			
Probabilidad	Alto	Muestreo	Muestras		
	Medio				
	Bajo				
Riesgo	Alto	Muestreo	Muestras		
	Medio				
	Bajo				
Empleo	Intensidad	Alta	Observación Directa	Ficha de Observación	
		Moderada			
		Baja			
	Extensión	Regional			
		Local			
		Puntual			
	Duración	Permanente	Observación Directa	Ficha de Observación	
		Temporal			
		Periódica			
	Reversibilidad	Irreversible			
		Recuperable			
		Reversible			
Probabilidad	Alto	Observación Directa	Ficha de Observación		
	Medio				
	Bajo				
Riesgo	Alto	Observación Directa	Ficha de Observación		
	Medio				
	Bajo				

Elaborado por: Lissett Rodríguez

## **2.5 PROCEDIMIENTO**

Para la consecución de los objetivos del presente proyecto se realizaron los siguientes procedimientos:

- Elaboración de los Términos de Referencia.
- Desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

### **2.5.1 Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental**

Para realizar el Estudio de Impacto Ambiental se desarrolló los términos de referencia propuesta por el Sistema Único de Información Ambiental del 2015 la cual se expone a continuación

#### **2.5.1.1 Resumen Ejecutivo.**

Contendrá la información relevante del Estudio de Impacto Ambiental efectuado en la Agro-empresa “La Quesera” la misma que contendrá la identificación de la unidad espacial de análisis, línea base, diagnóstico y evaluación ambiental, descripción de la actividad de la empresa, determinación de la zona de influencia, evaluación de impactos ambientales, análisis legal, y el Plan de Manejo Ambiental propuesto cuya información servirá para determinar la toma de decisiones adecuadas en temas de conservación ambiental

#### **2.5.1.2 Índice.**

El índice estará presentado en forma organizada para la fácil la ubicación de temas puntuales del estudio de impacto ambiental efectuado

#### **2.5.1.3 Siglas y Abreviaturas.**

Contendrá el significado de las siglas y abreviaturas utilizadas en el Estudio de Impacto Ambiental de la agro-empresa “La Quesera”

#### **2.5.1.4 Definiciones.**

Esta sección contendrá las principales definiciones de los términos que se utilizaron en el Estudio de Impacto Ambiental efectuado, las mismas que se encuentran incluidas en el Acuerdo Ministerial No. 169.

#### **2.5.1.5. Identificación de la unidad espacial de análisis.**

La Unidad espacial de Análisis en el presente Estudio de impacto ambiental está constituido por las instalaciones de la Agro-empresa en donde los trabajadores efectúan los procesos operativos de “La Quesera”.

#### **2.5.1.6. Caracterización, diagnóstico y evaluación ambiental de la zona de estudio (línea base).**

##### **2.5.1.6.1 Caracterización Ambiental**

La caracterización Ambiental está conformada por medios físicos y medios biológicos.

##### **2.5.1.6.1.1 Medios Físicos**

El Medio Físico está conformada por: climatología, calidad de agua, tipos y usos de suelos.

##### **2.5.1.6.1.1.1 Climatología**

Para recabar la información relacionada a la climatología del cantón Colta se recurrirá a fuentes secundarias como es el Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial del cantón objeto de estudio.

##### **2.5.1.6.1.1.2 Tipos y uso de suelos**

Para determinar los tipos de suelos que existen dentro de la zona de estudio se recabará información del Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial del Cantón

Colta y para determinar los tipos de suelo se recurrirá a información secundaria otorgada por el Instituto geográfico militar pues se relacionará de acuerdo a las zonas y las actividades productivas que se realizan en el mismo.

#### **2.5.1.6.1.1.3 Calidad de agua**

Para conocer la calidad de agua que dispone los pobladores del cantón Colta se recurrirá a recabar información del Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial del Cantón objeto de estudio

#### **2.5.1.6.1.2 Medio Biótico:**

Dentro del medio biótico se analizará la cobertura vegetal, fauna

##### **2.5.1.6.1.2.1 Cobertura vegetal**

Para determinar el tipo de cobertura vegetal con el que cuenta el cantón Colta se recurrirá a fuentes secundarias como es el Estudio y Diseño Definitivo para la Gestión Integral de Desechos Sólidos de la Mancomunidad Alausí, Colta y Guamote

##### **2.5.1.6.1.2.2 Fauna**

Para conocer el tipo de fauna con los que cuenta el Cantón Colta se recurrirá a información recabada en el Estudio y Diseño Definitivo para la Gestión Integral de Desechos Sólidos de la Mancomunidad Alausí, Colta y Guamote

#### **2.5.1.6.1.3 Aspectos socioeconómicos y culturales de la población**

Dentro de los aspectos socioeconómicos y culturales de la población tenemos lo siguiente:

##### **2.5.1.6.1.3.1 Aspectos demográficos**

Los aspectos demográficos que se tomarán en cuenta son los datos demográficos y la composición por sexo y por edad del cantón

#### **2.5.1.6.1.3.1.1 Composición por edad y sexo de la población**

Los datos demográficos y la composición por sexo y por edad del cantón Colta se extraerán del censo poblacional realizado por el INEC, del año 2010

#### **2.5.1.6.1.3.2 Alimentación y Nutrición**

Los datos de Alimentación y nutrición se extraerán de la información otorgada por el Ministerio de Salud Pública

#### **2.5.1.6.1.3.3 Salud**

Los datos relacionados con la salud como son: mortalidad, morbilidad y servicios de Salud del Cantón Colta se obtendrán del Ministerio de Salud Pública del Ecuador

##### **2.5.1.6.1.3.3.1 Mortalidad**

La información de las causas de la mortalidad de los pobladores del cantón Colta se recopilarán del Ministerio de Salud Pública del Ecuador

##### **2.5.1.6.1.3.3.2 Morbilidad**

Los datos de las principales causas de morbilidad son proporcionadas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador

##### **2.5.1.6.1.3.3.3 Servicios de salud**

El listado de las instituciones de salud con las que cuenta el cantón Colta se extraerán del Ministerio de Salud Pública del Ecuador

##### **2.5.1.6.1.3.4 Educación**

Para determinar los tipos de educación que se imparten en el cantón Colta se basará en la información recabada del Ministerio de Educación del Ecuador.

#### **2.5.1.6.1.3.4.1 Instituciones educativas**

Para conocer el número de establecimientos educativos con los que cuenta el cantón Colta se recurrirá a información otorgada por el Ministerio de Educación del Ecuador.

#### **2.5.1.6.1.3.5 Vivienda**

Los datos que se tomarán en cuenta para el análisis de la situación actual de la vivienda son el número y el tipo

##### **2.5.1.6.1.3.5.1 Número de viviendas**

Para determinar el número de las unidades habitacionales que existen dentro del Cantón Colta se recurrirá al Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón

##### **2.5.1.6.1.3.5.2 Tipos de vivienda**

Para establecer el tipo de viviendas con las que cuenta el Cantón Colta se tomará datos del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón

#### **2.5.1.6.1.3.6. Infraestructura Física**

Dentro de la infraestructura física que analizaremos tenemos vías de comunicación y servicios básicos.

##### **2.5.1.6.1.3.6.1 Vías de comunicación**

La información recolectada acerca del estado del sistema vial con el que cuenta el cantón Colta se obtendrá del Taller Comunal del Sistema de Movilidad, energía y conectividad.

##### **2.5.1.6.1.3.6.2 Servicios Básicos**

La información acerca del estado actual de los servicios básicos del Cantón Colta se obtendrá del Taller Comunal del Sistema de Movilidad, energía y conectividad

#### **2.5.1.6.1.3.6.2.1 Alcantarillado**

Para conocer el estado del sistema de alcantarillado del cantón Colta se obtendrá información del Taller Comunal del Sistema de Movilidad, energía y conectividad.

#### **2.5.1.6.1.3.6.2.2 Luz eléctrica**

Para saber el estado y la cobertura del servicio eléctrico se recurrirá a información proporcionada por el Taller Comunal del Sistema de Movilidad, energía y conectividad.

#### **2.5.1.6.1.3.6.2.3 Telefonía fija**

Para conocer la cobertura telefónica con la que cuenta el cantón Colta se recurrirá a información otorgada por el Taller Comunal del Sistema de Movilidad, energía y conectividad.

#### **2.5.1.6.1.3.6.2.4 Recolección de basura.**

Para determinar en qué estado se encuentra el sistema de recolección y eliminación de basura del cantón se recurrirá a información recolectada por el Plan de Ordenamiento Territorial de Colta.

#### **2.5.1.6.1.3.7 Actividades productivas**

Para conocer las principales actividades productivas de los pobladores tanto de la zona rural como urbana del cantón Colta se recolectará información del Plan de Ordenamiento Territorial de Colta.

#### **2.5.1.6.1.3.8 Turismo**

Para enumerar los lugares de interés turístico ya sea por su valor paisajístico, cultural o natural se recurrirá a información dotada por el Plan de Ordenamiento Territorial de Colta.

#### **2.5.1.6.1.3.9 Transporte**

Para conocer los principales tipos de transporte que utilizan los habitantes del cantón Colta se recurrirá a información del Plan de Ordenamiento Territorial de Colta.

#### **2.5.1.7 Diagnóstico ambiental.**

En el diagnóstico se representará la problemática de los medios: físico, biótico y aspectos socioeconómicos y culturales del cantón Colta.

#### **2.5.1.8 Evaluación ambiental.**

La evaluación representará la condición de los medios físicos, bióticos y socioeconómicos y culturales a través de indicadores durante el desarrollo de las actividades productivas de la Agro-empresa.

#### **2.5.1.9 Descripción de la obra, proyecto, actividad económica o productiva y análisis de alternativas.**

Se describirán antecedentes, objetivos, justificación, ubicación, ciclo de vida, costos, requisitos operacionales, procesos, actividades, responsabilidades operativas y sustentabilidad del proyecto, obra o actividad.

#### **2.5.1.10. Determinación de la zona de influencia (ZIA).**

En esta sección se definirá la zona de influencia que tiene la fase operativa de la Agro-empresa objeto de estudio en la cual se relacionó de forma integral la dinámica de los componentes ambientales frente a los elementos de presión que podrían generar impactos, daños y pasivos ambientales.

#### **2.5.1.11. Evaluación de Impactos Ambientales.**

En la Evaluación de Impactos Ambientales se identificará, cuantificará y valorará los potenciales impactos positivos y negativos sobre los diferentes elementos ambientales, socioeconómicos y culturales producidos durante la fase operativa de la Agro-empresa, determinando la calidad del impacto (directo- indirecto, positivo –

negativo, potencial a futuro, etc.), estableciendo su duración, su localización y área de influencia, sus magnitudes etc.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se realizará a través de la matriz de Leopold.

#### **2.5.1.12. Valoración económica de impactos negativos.**

Para el desarrollo de esta sección se utilizará como referencia la metodología desarrollada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador para la gestión de daños, en el cual se realizó la valoración económica de impactos negativos.

#### **2.5.1.13. Análisis legal e institucional aplicable a la obra, proyecto, actividad económica o productiva.**

Se identificará el marco legal e institucional en el que se inscribe la actividad productora de quesos tomando en cuenta las normas ambientales aplicables, normas constitucionales, tratados y convenios internacionales, leyes orgánicas, leyes ordinarias, normas regionales, ordenanzas distritales, decretos, reglamentos, ordenanzas, acuerdos y resoluciones, estándares técnicos sobre agua, suelo, aire y requerimientos establecidos a nivel local, nacional, regional e internacional, además de:

- Aprobaciones administrativas y reglamentarias requeridas y/o permisos aplicables, además lineamientos y directrices emitidos por el Ministerio del Ambiente del Ecuador - PRAS.
- Requerimientos para el uso de suelo aplicables (demostrar cumplimiento y conformidad con los planes de ordenamiento territorial vigentes en el gobierno autónomo municipal de Colta
- Gestión de recursos naturales vigentes o medidas de gestión de áreas protegidas (justificar cómo se dará cumplimiento y conformidad con los planes vigentes).
- El análisis institucional tiene como finalidad la identificación de todas las autoridades ambientales de aplicación que deberán participar en el proceso de evaluación de impactos ambientales, así como la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) que liderará el proceso.

Objetivo mejorar sus condiciones de vida y de esta manera resarcir los daños y perjuicios al patrimonio material o inmaterial de las personas afectadas.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA  
LA AGRO EMPRESA “LA QUESERA” DEL  
CANTÓN COLTA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO**



**GERENTE PROPIETARIO: MARCELO GUAMÁN  
AUTOR: LISSETT ALEJANDRA RODRÍGUEZ**

**RIOBAMBA**

**2016**

## **2.5.2 Desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental**

### **2.5.2.1 Resumen Ejecutivo.**

El presente Estudio de Impacto Ambiental se realizó en la Agro empresa “LA QUESERA” es propiedad de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de las Huaconas y Culluctus COCIHC ubicada en el barrio Villa la Unión en la parroquia Sicalpa, cantón Colta, Provincia de Chimborazo, es una pequeña industria dedicada a la elaboración de queso fresco comercializado a nivel local y provincial teniendo una producción diaria de 200 quesos de 1000 g, y la leche proviene de 8 comunidades Santa Isabel, Cotojean, Compañía Labranza, las Guaconas de San Isidro, la Merced, San José, Grande, el Belén, resultando de esta actividad productiva 207 familias beneficiadas

La Agro-empresa cuenta con 9 empleados tanto del personal administrativo como operativo y su estructura orgánica está regida según las normas del COCIHC, para asegurar la óptima administración de los recursos, laborando diariamente 8 horas de lunes a viernes siendo los procesos productivos para la obtención del queso fresco recepción materia prima, pasteurización, coagulación, desuerado, moldeado y prensado, salado, empaque y almacenamiento, lavado de equipos y utensilios.

Para la evaluación de Impactos Ambientales se utilizó la Matriz de Leopold la cual permitió la severidad de impactos que ocasionan los procesos productivos de la Agro-empresa en contra de los factores ambientales y económicos determinándose lo siguiente que en el factor ambiental aire, suelo, y desechos orgánicos e inorgánicos la severidad del impacto es compatible siendo la recuperación ambiental inmediata y cesará su afectación al medio ambiente una vez culminado el proceso operativo de la agro-empresa, y esto es debido a que “La quesera es una pequeña empresa y el grado de contaminación es reducido.

En el caso del factor económico empleo la severidad del impacto es moderado esto quiere que los beneficios obtenidos por el funcionamiento de la agro-empresa para la comunidad como dotación de empleo es moderada es decir limitada solo a los

beneficiarios directos y aporta medianamente al mejoramiento de calidad de vida de los empleados.

Mientras que el factor ambiental más impactado es el agua que en el proceso de recepción de materia prima el impacto causado es severo para lo cual es necesario la aplicación de prácticas para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, y en los procesos de desuerado, salado, lavado de equipos y utensilios la severidad de impacto es crítico debido a que los impactos superan los rangos admisibles de contaminación afectando la calidad de las condiciones ambientales de la zona de influencia,

Se ratifica la contaminación ambiental en el factor ambiental agua a través de los resultados de los análisis del laboratorio en los cuales se determina que el pH, conductividad, turbidez, color aparente, sólidos sedimentables, dureza total, alcalinidad, fosfatos, nitratos, nitritos, nitrato amoniacal, coliformes totales, y fecales tienen parámetros normales, mientras que los sulfatos tienen un incremento moderado debido a los detergentes utilizados para la limpieza de utensilios y maquinarias de la planta.

Pero se detecta que tiene un incremento muy elevado con una severidad de impacto crítico en el caso de sólidos totales debido al alto contenido de sólidos coloidales ocasionados por la lactosa, proteína y grasa de la leche, además presenta sólidos suspendidos esto debido a la presencia de pequeñas arenitas resultado de la ausencias de procesos de filtración de la leche, el  $DBO_5$  y DQO debido al suero láctico que contiene la leche, y aceites y grasas porque se hallaron sólidos grasos dentro de la composición del agua analizada.

El Plan de Manejo ambiental propuesto contiene 8 planes los mismos que están acordes al requerimiento del Ministerio del Ambiente del Ecuador, y de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de Impactos Ambientales y la severidad de Impactos contra los factores tanto ambientales y económicos ocasionados por los procesos operativos de “La Quesera”.

### **2.5.2.2 Índice.**

2.5.2.1 Resumen Ejecutivo.....	46
2.5.2.2 Índice.....	48
2.5.2.3 Siglas y Abreviaturas .....	49
2.5.2.4 Definiciones .....	50
2.5.2.5. Identificación de la unidad espacial de análisis .....	53
2.5.2.6. Caracterización, diagnóstico y evaluación ambiental de la zona de estudio (línea base).....	53
2.5.2.6.1 Caracterización Ambiental.....	53
2.5.2.6.1.2 Medio Biótico .....	54
2.5.2.6.1.3 Aspectos socioeconómicos y culturales de la población.....	57
2.5.2.7 Diagnóstico Ambiental.....	65
2.5.2.7.1 Medios Bióticos .....	65
2.5.2.7.2 Medios Abióticos .....	65
2.5.2.7.3 Aspectos socioeconómicos y culturales .....	65
2.5.2.8 Evaluación Ambiental.....	66
2.5.2.9 Descripción de la obra, proyecto, actividad económica o productiva y análisis de alternativas .....	66
2.5.2.9.1 Antecedentes .....	66
2.5.2.9.2 Objetivo de la empresa.....	66
2.5.2.9.3 Justificación. ....	67
2.5.2.9.4 Ubicación .....	68
2.5.2.8.5 Ciclo de vida .....	72
2.5.2.8.6 Valor de la empresa .....	72
2.5.2.8.7 Requisitos operacionales .....	72
2.5.2.8.8 Procesos .....	72
2.5.2.8.9 Actividades de empresa “LA QUESERA” .....	74
2.5.2.8.10 Responsabilidades operativas .....	75
2.5.2.9. Determinación de la zona de influencia (ZIA). ....	76
2.5.2.9.1 Zona de Influencia Directa.....	76
2.5.2.9.2 Zona de Influencia Indirecta .....	77
2.5.2.10. Análisis legal e institucional aplicable a la Agro-empresa “La Quesera” .	78
2.5.2.10. Evaluación de Impactos Ambientales .....	81
2.5.2.12 Plan de Manejo Ambiental (PMA). ....	86

### **2.5.2.3 Siglas y Abreviaturas.**

**AA:** Auditoría Ambiental

**AID:** Área de Influencia Directa

**AII:** Área de Influencia Indirecta

**CFC:** Clorofluorocarbonados

**CO<sub>2</sub> :** Dióxido de carbono

**°C:** Grados centígrados

**DQO:** Demanda química de Oxígeno

**DBO:** Demanda Bioquímica de Oxígeno

**EsIA:** Estudio de Impacto Ambiental

**EPP:** Equipo de Protección Personal

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización

**l:** Litros

**PDOT:** Plan de Ordenamiento Territorial

**pH:** Potencial hidrógeno

**PQS:** Polvo Químico Seco

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**SO<sub>2</sub>:** Dióxido de Azufre

**SNAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas

**SUIA:** Sistema Único de Información Ambiental

**SUMA:** Sistema Único de Manejo Ambiental

**TULSMA:** Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

**MAE:** Ministerio del Ambiente Ecuador

**MAGAP:** Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

**MSP:** Ministerio de Salud Pública

**UNEP:** Programa de las Naciones Unidas

**UTM:** Sistema Universal de Coordenadas

**ZIA:** Zona de influencia ambiental

#### **2.5.2.4 Definiciones.**

##### **2.5.2.4.1 Ambiente**

Se entiende al ambiente como un sistema global integrado por componentes naturales y sociales, constituidos a su vez por elementos biofísicos en su interacción dinámica con el ser humano, incluidas sus relaciones socio-económicas y socio-culturales. (Acuerdo Ministerial No. 169, 2015).

##### **2.5.2.4.2 Diagnóstico Ambiental**

Para poder llevar a cabo estudios ambientales es necesario realizar un diagnóstico ambiental que consiste en una prospectiva del proyecto en el área escogida para lo cual es pertinente determinar condiciones ambientales existentes es decir el estado cero y con la prospectiva se permite la comparación entre la zona de influencia antes, durante y después de implementar acciones previstas en el manejo ambiental. Entendiéndose como zona de influencia el área de incidencia directa e indirecta del proyecto. Al realizar el diagnóstico ambiental se despeja la información ambiental pertinente en la cual se fundamentarán las diversas alternativas de acción en base a las cuales se tomarán decisiones (Gallo, 2001).

##### **2.5.2.4.3 Estudio de Impacto Ambiental (EIA)**

Es un estudio técnico e interdisciplinario de enfoque eco sistémico, relacionado con actividades, obras o proyectos, nuevos o ya existentes, que pueden potencialmente generar impactos ambientales y que son promovidos por entidades públicas o privadas. (Acuerdo Ministerial No. 169, 2015)

##### **2.5.2.4.4 Impacto Ambiental**

Son todas las alteraciones, positivas, negativas, directas, indirectas, acumulativas o no, entre otras características, que una actividad económica, obra o proyecto pública o privada, o alguna de sus acciones, produce sobre el ambiente, sus componentes, interacciones y sus relaciones. (Acuerdo Ministerial No. 169, 2015).

#### **2.5.2.4.5 Línea base**

La línea base es la descripción en detalle del entorno de un proyecto determinado es decir de su zona de influencia en el cual se consigna el estado el ambiente en esa zona y su alcance debe ser multidisciplinario. 21 Cuando la línea base es en estudios ambientales específicamente comprende los factores ambientales de la zona de influencia de un proyecto determinado en concordancia con los bienes que se desean proteger y los datos disponibles. (Pérez Lagos, 2007).

#### **2.5.2.4.6 Medidas de Contingencia.**

Esta clase de medida es aquella que debe ser prevista en caso de fenómenos naturales considerables como erupciones volcánicas, inundaciones entre otros y que deben estar apoyadas en estadísticas y probabilidades de ocurrencia llevados por un organismo reconocido para tal efecto (Gallo 2001).

#### **2.5.2.4.7 Medidas de Compensación**

Son aquellas medidas que se aplican a los impactos ambientales negativos que no han podido ser prevenidos ni mitigados. Son de dos tipos de indemnización y de restitución. (Gallo 2001).

#### **2.5.2.4.8 Medidas de Mitigación.**

Estas medidas son aquellas que buscan menguar los efectos provocados por los impactos ambientales negativos, tienen la capacidad de ser aplicadas en cualquier fase en que se encuentre un proyecto y pueden ser: técnicas cuando las soluciones se alinean con características de especialidades, legislativas cuando a través de un campo normativo se busca paliar el efecto y de manejo cuando se relacionan con procesos específicos para el tratamiento de un área afectada. (Gallo, 2001).

#### **2.5.2.4.9 Medidas de Prevención.**

Se dice de aquellas medidas que identifican los impactos ambientales negativos y que luego se estructuran para evitar que aquello suceda y se aplican previamente en un análisis temporal. (Gallo, 2001).

#### **2.5.2.4.10 Pasivo Ambiental**

Son aquellos daños ambientales y/o impactos ambientales negativos no reparados o restaurados respectivamente, o aquellos que han sido intervenidos previamente pero de forma inadecuada o incompleta y continúan estando presentes en el ambiente constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes, generados por una obra, proyecto o una actividad productiva o económica en general. (Acuerdo Ministerial No. 169, 2015)

#### **2.5.2.4.11 Remediación**

Conjunto de medidas y acciones tendientes a restaurar afectaciones ambientales producidas por impactos ambientales negativos o daños ambientales, a consecuencia del desarrollo de actividades, obras o proyectos económicos o productivos. (Acuerdo Ministerial No. 169, 2015)

#### **2.5.2.4.12 Restauración (Integral)**

Es un derecho de la naturaleza por medio del cual, cuando ésta se ha visto afectada por un impacto ambiental negativo o un daño, debe ser retornada a las condiciones determinadas por la autoridad ambiental que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales. Igualmente implica el retorno a condiciones y calidad de vida dignas, de una persona o grupo de personas, comunidad o pueblo, afectados por un impacto ambiental negativo o un daño. (Acuerdo Ministerial No. 169, 2015)

#### **2.5.2.4.13 Reparación Integral**

Conjunto de acciones, procesos y medidas, que aplicados integralmente, tienden a revertir daños y pasivos ambientales, mediante el restablecimiento de la calidad, dinámica, equilibrio ecológico, ciclos vitales, estructura, funcionamiento y proceso evolutivo de los ecosistemas afectados; así como medidas y acciones que faciliten la restitución de los derechos de las personas y comunidades afectadas, de compensación e indemnización a las víctimas, de rehabilitación de los afectados, medidas y acciones que aseguren la no repetición de los hechos y que dignifiquen a las personas y comunidades afectadas. (Acuerdo Ministerial No. 169, 2015)

### 2.5.2.5. Identificación de la unidad espacial de análisis.

El presente estudio comprende las instalaciones operativas de la Agro-empresa “La Quesera” dedicada a la producción de quesos la misma que funciona en la parroquia Sicalpa del Cantón Colta en una región ya intervenida y poblada por el ser humano y no interseca con Áreas Naturales Protegidas o Patrimonio Natural o Cultural del Ecuador.

### 2.5.2.6. Caracterización, diagnóstico y evaluación ambiental de la zona de estudio (línea base).

#### 2.5.2.6.1 Caracterización Ambiental

##### 2.5.2.6.1.1 Medios Físicos

Los medios físicos con los que cuenta el cantón Colta son típicas de una zona del alto andino los cuales son los siguientes:

##### 2.5.2.6.1.1.1 Climatología

En el cantón Colta se identifican tres tipos de clima que son: (PDOT Colta, 2011)

**Cuadro No. 14 TIPOS DE CLIMAS DEL CANTÓN COLTA**

Tipo de clima	Altitud (m.s.n.m.)	Temperatura (° C)	Precipitación (mm)	Humedad relativa (%)
Ecuatorial Frío de Alta Montaña (EFAMñ)	>3000	4-12	800-2000	>80
Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo (EMsSH).	>3200	12 - 20°C	600-2000	65-85
Ecuatorial Meso térmico Seco.	>3200	12 - 20°C	500	50-80

Fuente: PDOT Colta, 2011

Elaborado por: Lissett Rodríguez

##### 2.5.2.6.1.1.2 Tipos y uso de suelos

La zona alto andina tiene extensas áreas que evidencian problemas de sobreutilización del suelo, principalmente por la incompatibilidad entre el uso actual y la aptitud, la mayoría de los cultivos son intensivos y se realizan en zonas con

pendientes moderadas a fuertes sumados a la acción de otros factores como el agua, el viento, la gravedad originan la erosión y pérdida de suelo cultivable.

La actividad agrícola se ha extendido en forma amplia y ha invadido incluso áreas protegidas y naturales, como el páramo. Esto ha causado la pérdida de especies naturales de flora y fauna, y afectando gravemente a las fuentes de agua.

El suelo del cantón Colta es utilizado de la siguiente manera:

- 26% Cultivos principalmente de (cebada, maíz, brócoli, papas, etc.)
- 8% pastos
- 37% páramos
- 1% de suelos erosionados ubicados en la parte alta del cantón
- 2% suelos en abandono que se encuentran en proceso de erosión (PDOT Colta, 2011)

#### **2.5.2.6.1.1.3 Calidad de agua**

El 90% de la población del cantón Colta cuenta con el líquido vital no obstante los sistemas de aprovisionamiento del líquido vital se encuentran en una etapa crítica debido a que no existe un mantenimiento continuo además de que su vida útil está llegando a su fin y apenas el 5% de la población accede a la red pública de agua potabilizada y el resto de la población cuenta con agua entubada o se abastece de vertientes o pozos. (PDOT Colta, 2011)

#### **2.5.2.6.1.2 Medio Biótico:**

El medio biótico que dispone el Cantón Colta es rico en especies debido al ecosistema que no ha sufrido una gran alteración humana, dentro de los componentes del Medio Biótico son:

##### **2.5.2.6.1.2.1 Cobertura vegetal**

La cobertura vegetal del cantón Colta es la siguiente:

- 20% especies arbóreas
- 35% especies arbustivas
- 45% especies herbáceas.

Las principales especies son:

**Cuadro No. 15 COBERTURA VEGETAL DEL CANTÓN COLTA**

<b>ÁRBOLES</b>		
<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Eucalipto	<i>Eucalyptus Pauciflora</i>	Myrtaceae
Eucalipto rojo	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae
Chilca	<i>Chilcas Baccharis floribunda</i>	Asteraceae
Quisuar	<i>Buddleja incana</i>	Scrophulariaceae
Capulí	<i>Pronus serótina sp</i>	Rosáceae
Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cupresáceae
Pino	<i>Pinus sp.</i>	Pináceae
<b>ARBUSTOS RASTREROS (ARBUSTIVOS Y HERBÁCEOS)</b>		
Chilca	<i>Baccharis polyantha</i>	Asteraceae
Sisgse	<i>Cortadeira nítida</i>	Poaceae
Flor de Iso	<i>Dalea mutisii</i>	Fabaceae
Saucos	<i>Cestrum sp</i>	Solanaceae
Lechero	<i>Euphorbia latazi</i>	Euphorbiaceae
Floripondio	<i>Datura mental</i>	Solanaceae
Guantung	<i>Datura sanguínea</i>	Solanaceae
Holco	<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae
Chinchin	<i>Cassia tormentosa</i>	Fabaceae
Tuna	<i>Opuntia tuna</i>	Cactaceae
Cabuya Negra	<i>Agave americana</i>	Agavaceae
<b>HIERBAS RASTRERAS O PIONERAS</b>		
Malva	<i>Dendropanax sp</i>	Araliaceae
Nigua o Piquiyuyo	<i>Mardyricarpus setosus</i>	Thripinaceae
Paja andina	<i>Stipa Ichcu</i>	Poaceae
Ortiga	<i>Urtica palmeata</i>	Urticáceae
Niachag	<i>Biden humilis</i>	Asteraceae
Ñiachag	<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae
Sacha Chocho	<i>Lupinus sp</i>	Fabaceae
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae
Trébol rojo	<i>Trifolium ingacarnatum</i>	Fabaceae
Zarcillos	<i>Fucsia loxensis</i>	Onagraceae
Zagalita T	<i>Tibaudia acuminata</i>	Polichrotidae

Fuente: PDOT Colta, 2011

Elaborado por: Lissett Rodríguez

### 2.5.2.6.1.2.2 Fauna

El cantón Colta cuenta con las siguientes especies de fauna:

- 29% mamíferos
- 56% aves (bosque protector de cañí y en la laguna de Colta)
- 12 % anfibios y reptiles
- 3% peces

Las principales especies son:

**Cuadro No. 16 FAUNA DEL CANTÓN COLTA**

<b>MAMÍFEROS</b>		
<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Ratón de campo	<i>Orizomys sp</i>	Cricetidae
Raposa	<i>Marmosa sp.</i>	Didelphidae
Rata común	<i>Rattus rattus</i>	Muridae
<b>AVES</b>		
Arpía	<i>Harpía harpia</i>	Accipitridae
Lechuza	<i>Ciccaba virgata</i>	Strigidae
Aguilucho negro	<i>Spizactus tyrannus</i>	Haematopodidae
Golondrina	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Apodidae
Quinde - Picaflor	<i>Acestrura mulsant</i>	Trochilidae
Colibrí Chimborazo	<i>Oreotrochilus stella</i>	Trochilidae
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae
Garza Blanca	<i>Egretta thula</i>	Ardeidae
Atrapa moscas	<i>Onichorhynchus occidentalis</i>	Tyrannidae
Jacana	<i>Jacana spinosa</i>	Jacanidae
Tórtola	<i>Zeneida auriculata</i>	Columbidae
Huirachuro	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Cardinalidae
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Titónidae
Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>	Thraupidae
Mirlo	<i>Turdus fuscarter</i>	Turdidae
Jilguero	<i>Sporophila</i>	Thraupidae
<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>		
Sapo	<i>Graastrotheca riobambae</i>	Hemiphractidae
Lagartija	<i>Proctoporus unicolor</i>	Gymnophthalmidae
Guagsa	<i>Stenocercus guentheri</i>	Tropidiridae
<b>INSECTOS</b>		
Saltamontes de matorral	<i>Omura congrua</i>	Chrysomelidae
Mosca común	<i>Glossina palpalis</i>	Glossinidae
Mariposa	<i>Eumorpha triangulum</i>	Sphingidae
Mariposa nocturna	<i>Amphimona walker</i>	Saturnidae
Abeja de monte	<i>Apis mellifer</i>	Apidae
Catzo común	<i>Dynastes hercules</i>	Scarabaeidae

**Fuente:** PDOT Colta, 2011

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

### 2.5.2.6.1.3 Aspectos socioeconómicos y culturales de la población

#### 2.5.2.6.1.3.1 Aspectos demográficos

La población de Colta está conformada por 44971 habitantes los cuales se encuentran distribuidos en 95% en parroquias rurales y apenas el 5% en la zona urbana. (INEC, 2010).

Según el censo del 2010 en el cantón Colta se autodefinen como indígenas el 87.38% de los habitantes, 12.22% como mestizos y el 0.40% como blancos, negros u otros.

#### 2.5.2.6.1.3.1.1 Composición por edad y sexo de la población

La edad promedio es de 32 años de edad (INEC, 2010)

**Cuadro No. 17 COMPOSICIÓN POR SEXO DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN COLTA**

PARROQUIA	POBLACIÓN				
	Total parroquial	Hombres	%H	Mujeres	%M
Cajabamba	5.940	2.841	48	3.099	52
Sicalpa	12.621	6.036	48	6.585	52
Cañi	962	486	51	476	49
Columbe	15.862	7.776	49	8.086	51
Juan de Velasco	3.918	1.926	49	1.992	51
Santiago de Quito	5.668	2.577	45	3.091	55
<b>Total de Población</b>	<b>44.971</b>	<b>21.642</b>	<b>100</b>	<b>23.329</b>	<b>100</b>

Fuente: INEC (Censo del 2010)

**Cuadro No. 18 COMPOSICIÓN POR EDAD DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN COLTA**

Rango de edad (años)	Número de personas	%
< 1	693	1.54
1-14	12.502	27.80
15-44	17.544	39.01
> 45	14.232	31.65
<b>Total de Población</b>	<b>44.971</b>	<b>100</b>

Fuente: INEC (Censo del 2010)

#### **2.5.2.6.1.3.2 Alimentación y Nutrición**

El Cantón Colta ocupa el 3er lugar en desnutrición crónica (talla/edad) con el 68% a nivel provincial luego de Guamote y Alausí y en desnutrición global (peso/edad) el 48.68%. (Ministerio de Salud Pública, 2014).

#### **2.5.2.6.1.3.3 Salud**

El Cantón Colta tiene un 65% de cobertura de salud, los espacios físicos de atención hospitalaria son escasos y los que existen no se encuentran en buen estado, y la atención médica existente es deficiente debido a la falta de personal de calidad y calidez humana.

Actualmente el Ministerio de Salud apoya a la población mediante la vacunación infantil, la atención médica y los sub-centros de salud. (Ministerio de Salud Pública, 2014).

#### **2.5.2.6.1.3.3.1 Mortalidad**

Los motivos de mortalidad de la población del Cantón Colta se distribuyen de la siguiente manera:

- 58% enfermedades
- 35% causas naturales
- 5% accidentes tránsito (Ministerio de Salud Pública, 2014)

#### **2.5.2.6.1.3.3.2 Morbilidad**

Las 5 principales causas de morbilidad por enfermedad son:

- Infecciones respiratorias agudas
- Parasitosis
- Infecciones vaginales
- Enfermedades diarreicas infecciosas
- Infección de vías urinarias. (Ministerio de Salud Pública, 2014)

### 2.5.2.6.1.3.3.3 Servicios de salud

Las instituciones de salud existentes actualmente en el cantón son:

**Cuadro No. 19 INSTITUCIONES DE SALUD DEL CANTÓN COLTA**

CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	TIPO	NUMERO DE INSTITUCIONES	% COBERTURA DE SALUD	% DÉFICIT DE SALUD
COLTA	CAJABAMBA	GATAZO CHICO	DISPENSARIO IESS	5	82%	18%
		GATAZO GRANDE	DISPENSARIO IESS			
		CAJABAMBA CENTRO	CEMOPLAF HOSPITAL CANTONAL			
		GATAZO ZAMBRANO	SUBCENTRO DE SALUD			
	SICALPA	SICALPA VIEJO	PUESTO DE SALUD	3	74%	26%
		CEBOLLAR ALTO	PUESTO DE SALUD			
		EL LIRIO	DISPENSARIO IESS			
	CAÑI	CABECERA PARROQUIAL	SUBCENTRO DE SALUD	1	60%	44%
		CABECERA PARROQUIAL	SUBCENTRO DE SALUD			
		COLUMBE LOTE 1 Y 2				
		SAN BERNARDO				
	COLUMBE	LLIN LLIN COLEGIO	DISPENSARIO IESS	10	56%	44%
		PULUCATE ALTO				
		SAN GUISEL	SUBCENTRO DE SALUD			
		RUMICORRAL	PUESTO DE SALUD			
		TROJE	SUBCENTRO DE SALUD			
		PULACATE COLEGIO				
		GAHUIJON				
	JUAN DE VELASCO	CENTRO DE SALUD JUAN DE VELASCO	CENTRO DE SALUD	1	58%	42%
	SANTIAGO DE QUITO	BARRIO CENTRAL	SUBCENTRO DE SALUD	2	58%	42%
		CASTUG TUNGURAGUILLA				
	TOTAL CANTONAL	TOTAL CANTONAL	TOTAL CANTONAL	22	67%	33%

Fuente: Ministerio de Salud Pública

#### 2.5.2.6.1.3.4 Educación

En Colta existen dos sistemas de educación bilingüe e hispana. El cantón ha sido pionero en cuanto a la educación bilingüe desde el año 1988, una de las instituciones más representativas es el colegio bilingüe Jaime Roldós Aguilera ubicado en la parroquia Sicalpa.

##### 2.5.2.6.1.3.4.1 Instituciones educativas

El Censo del 2010 identificó 72 establecimientos educativos de tipo hispano y 184 bilingües reflejándose la voluntad de la población por mantener su idioma.

La población indígena de Chimborazo entre cantones enfrenta similares tasas de analfabetismo digital, es así que se observa en el cuadro que el cantón Colta presenta una tasa de analfabetismo del 61.1 %. Estos datos dejan ver la vulnerabilidad de la población indígena en el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

**Cuadro No. 20 ANALFABETISMO DIGITAL EN LA POBLACIÓN INDÍGENA DE CHIMBORAZO, SEGÚN CANTONES**

<b>CANTÓN</b>	<b>TASA DE ANALFABETISMO DIGITAL</b>
Alausí	64.7%
Guamote	64.1%
Guano	63.7%
Pallatanga	63.6%
Chambo	62.5%
Colta	61.1%
Penipe	50.4%
Chuchi	54.5%
Riobamba	53.4%
Cumandá	44.0%

Fuente: CPV 2010/José Abarca

##### 2.5.2.6.1.3.5 Vivienda

Las unidades habitacionales se encuentran en un 10% en zonas concentradas y en un 90% en las zonas dispersas dentro del Cantón Colta. (Plan de Ordenamiento Territorial)

#### **2.5.2.6.1.3.5.1 Número de viviendas**

La concentración de viviendas dentro de las parroquias a nivel Cantonal se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- Cajabamba un 13%
- Sicalpa un 27%
- Cañi un 2%
- Columbe un 33%
- Juan de Velasco un 6%
- Santiago de Quito un 19% (Plan de Ordenamiento Territorial)

#### **2.5.2.6.1.3.5.2 Tipos de vivienda**

La mayoría de las construcciones del cantón han sido realizadas sin estudios técnicos previos, sin planificación, y las pocas viviendas que cuentan con planos no se los han seguido a cabalidad, no contando con estructuras apropiadas para la zona.

Los tipos de arquitectura con las que cuenta las construcciones del cantón Colta son:

- Civil
- Religiosa
- Militar
- Monumental
- Moderna
- Vernácula
- Construcciones patrimoniales (arquitectura vernácula popular hasta la monumental) (Plan de Ordenamiento Territorial)

#### **2.5.2.6.1.3.6. Infraestructura Física**

##### **2.5.2.6.1.3.6.1 Vías de comunicación**

La vía más representativa de Colta es la “Unidad Nacional” o Panamericana, la misma que atraviesa al cantón de norte a sur, constituye una vía de importancia

nacional debido a que atraviesa el callejón interandino uniendo a las principales ciudades de Ecuador.

El sistema vial del cantón Colta cuenta con los siguientes tipos de vías:

**Cuadro No. 21 SISTEMA VIAL DEL CANTÓN COLTA**

Tipo de vía	RED VIAL		ESTADO		
	Extensión (Km)	Porcentaje (%)	Bueno (Km)	Regular (Km)	Malo (Km)
Lastradas	411.68	41.37	127.17	194.81	89.70
Hormigón	48.35	4.86	48.35	0.00	0.00
Empedrada	36.63	3.68	16.33	15.31	4.64
Tierra	332.47	33.41	61.00	113.39	158.07
Asfaltada	120.29	12.08	82.76	28.97	12.84
Adoquinada	45.74	4.60	18.33	18.21	9.20
<b>TOTAL</b>	<b>995.16</b>	<b>100</b>	<b>353.94</b>	<b>370.69</b>	<b>134.45</b>

**Fuente:** Taller Comunal del Sistema de Movilidad, energía y conectividad (2014)

Se puede determinar que la red vial cantonal se encuentra en estado regular

### **2.5.2.6.1.3.6.2 INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

Dentro de los principales servicios básicos con los que cuenta el Cantón Colta son: alcantarillado, luz eléctrica, telefonía fija, recolección de basura

#### **2.5.2.6.1.3.6.2.1 Alcantarillado**

El cantón Colta tanto en su cabecera cantonal y parroquial cuenta con un sistema de alcantarillado deficiente y colapsado lo cual complica la eliminación de aguas servidas debido a que los residuos tanto domésticos como industriales son desechados en los ríos, otro inconveniente también es provocado por la construcción sin planificación y estudios previos de los pozos sépticos construidos sin planificación y estudio previo que ocasionan contaminación al aire suelo y agua. (Taller Comunal del Sistema de Movilidad, energía y conectividad, 2014)

#### **2.5.2.6.1.3.6.2.2 Luz eléctrica**

El servicio eléctrico es deficiente debido a existen constantes cortes de energía, además de que los medidores se encuentran en mal estado, lo que compromete la producción, la salud, la educación de la población local.

#### **2.5.2.6.1.3.6.2.3 Telefonía fija**

Dentro del cantón Colta existe un déficit de cobertura telefónica fija tanto en las zonas concentradas como en las dispersas, pero gracias a la aparición de la telefonía móvil ha mejorado el sistema de comunicación del cantón.

#### **2.5.2.6.1.3.6.2.4 Recolección de basura.**

El sistema de recolección y eliminación de basura es deficiente debido a que cuenta apenas con tan solo 3 carros recolectores, los cuales no abastecen a las necesidades de la población razón por la cual las personas optan por arrojar los desechos a sitios y zonas baldías y en la mayoría de los casos a las cuencas de los ríos; otro inconveniente es que el relleno sanitario se encuentra en un estado de tratamiento poco adecuado, además de que no se realiza el reciclaje de la basura.

#### **2.5.2.6.1.3.7 Actividades productivas**

Las principales actividades productivas del cantón Colta son las siguientes:

- 72% la agropecuaria
- 16% manufactura, comercio y servicios al por mayor y menor
- 12% turismo comunitario y artesanías (PDOT Colta, 2011)

En la zona rural de Colta se dedican principalmente a la manufactura, el comercio y servicios los mismos que están a cargo de pequeños emprendimientos familiares de micro y pequeña empresa por otra parte el turismo comunitario y la artesanía. No cuentan con infraestructura productiva adecuada para ofrecer productos de calidad, además 7 mercados, donde comercializan sus productos

La producción cantonal está destinada de la siguiente manera:

- 28,41% autoconsumo
- 71,59% venta (PDOT Colta, 2011)

#### **2.5.2.6.1.3.8 Turismo**

Lugares de interés por su valor paisajístico, por sus recursos naturales así como por su valor histórico y cultural.

El cantón Colta pertenece a un sistema de ciudades patrimoniales que aún conservan bienes culturales tangibles e intangibles, es así que cuenta con las siguientes construcciones patrimoniales como:

- Iglesia de Balbanera
- Las catacumbas de Santo Cristo
- Iglesia de San Lorenzo de Sicalpa

El principal atractivo cultural es la feria indígena que se efectúa todos los días domingos.

Y el atractivo natural sobresaliente del cantón es la laguna de Colta donde se puede observar la fauna y flora del lugar.

#### **2.5.2.6.1.3.9 Transporte**

Dentro de los principales tipos de transporte que utilizan los habitantes del cantón Colta son:

- 33.43% buses de transporte inter-cantonal e interprovincial
- 48.94% utilizan camionetas
- 5.78% taxis
- 11.85% tienen otro medio de transporte.

### **2.5.2.7 Diagnóstico Ambiental.**

Dentro de los principales impactos que ocasionan el funcionamiento de la planta productora de quesos “La quesera” son:

#### **2.5.2.7.1 Medios Bióticos**

Los medios bióticos no resultan afectadas de gran manera debido a que la producción de la Agro-empresa no es grande y las aguas residuales tiene un manejo casi adecuado y la contaminación producida no tiene un impacto muy grande, en los animales terrestres, además de la maquinaria es relativamente nueva y no produce una contaminación acústica que altere el hábitat de las aves

#### **2.5.2.7.2 Medios Abióticos**

Los problemas que se producen son en los componentes aire, suelo y agua provocados por las aguas residuales que ocasionan una leve contaminación del agua y erosión en el suelo, por su incremento en su salinidad y la contaminación acústica es reducida por contar con maquinaria moderna y nueva, además que los gases emanados no son excesivos.

#### **2.5.2.7.3 Aspectos socioeconómicos y culturales**

En este sector la cultura y sus manifestaciones son muy arraigadas en sus habitantes demostrándose en su vestimenta y costumbres razón por la cual se puede determinar que las actividades productivas en esta zona no ocasiona aculturalización.

Es desarrollo económico de la zona se ha enfocado especialmente en el sector agrícola y ganadero aunque en los últimos años se ha impulsado el turismo comunitario y es así que en el aspecto socioeconómico el aporte de la industria quesera es grande debido a que ofrece plazas de empleo a los pobladores de la parroquia mejorando la calidad de vida de sus familias.

### **2.5.2.8 Evaluación Ambiental.**

En este caso el estudio ambiental no fue realizado en la fase pre-operativa de la industria quesera razón por la cual no se efectúa la evaluación ambiental previa a la implementación si no en la fase de operación de la Agro-empresa “La Quesera”.

### **2.5.2.9. Descripción de la obra, proyecto, actividad económica o productiva y análisis de alternativas.**

#### **2.5.2.9.1 Antecedentes**

La Agro empresa “LA QUESERA” es propiedad de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de las Huaconas y Culluctus COCIHC y nace de la necesidad de agrupar a sus Comunidades proveedoras de leche de la zona de Cajabamba, Cantón Colta de la Provincia de Chimborazo

La comercialización de sus materias primas provenientes de la producción pecuaria local se la realizaba a través de acopiadores locales que vendían la leche a plantas procesadoras de la Riobamba

A finales del año 2003 mediante un convenio de cooperación entre la Fundación MARCO y la Organización COCIHC inicia las actividades operativas la Agro empresa “LA QUESERA” la cual cuenta con infraestructura y parte de los equipos de procesamiento, la intervención inicia bajo la metodología de la Unidad de Proyectos de la Fundación MARCO con el enfoque de cadena social/productivo, recibiendo capacitación pre-operativa en procesos productivos, de gestión económica y gerencial, y comercialización del producto, la cual busca la mejora de las condiciones socioeconómicas y productivas de las comunidades adscritas.

“La Quesera” tiene una producción diaria de 200 quesos de 1000 g, y la leche proviene de 8 comunidades las cuales son 207 familias son beneficiadas:

- Santa Isabel
- Guacona San Isidro

- Cotojean
- Guacona la Merced
- Guacona San Jos
- Guacona Grande
- Guacona El Belén
- Compañía Labranza

### **2.5.2.9.2 Objetivos**

#### **2.5.2.9.2.1 Objetivo General**

Canalizar la producción lechera del sector para transformarla en derivados como el queso para participar del mercado con un concepto de calidad y garantía de los productos a ser comercializados entre los consumidores.

#### **2.5.2.9.2.2 Objetivos específicos**

- Mejorar la producción lechera.
- Fomentar el mejoramiento de la productividad y competitividad de los productos Lácteos.
- Fomentar el trabajo asociativo.
- Impulsar procesos de capacitación continuos.
- Promover procesos de asistencia técnicas.
- Incrementar los niveles de ingresos para sus socios.
- Elevar las condiciones de vida de los socios.

#### **2.5.2.9.3 Justificación.**

La Agro-empresa “LA QUESERA” fue creada con la finalidad de incrementar los ingresos provenientes de la producción de leche de las comunidades locales debido a que las ganancias recibidas por esta actividad productiva son ínfimos además de fortalecer la empresa comunitaria mediante el mejoramiento del procesamiento y

diversificación de productos lácteos y comercialización ha mercado directos sin intermediarios.

La importancia de efectuar el Estudio de Impacto ambiental en la Agro-empresa es identificar y minimizar los impactos ambientales ocasionados por las actividades productivas de la empresa objeto de estudio.

#### **2.5.2.9.4 Ubicación**

La Agro-empresa “LA QUESERA” se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Colta, parroquia Sicalpa, barrio Villa la Unión.

##### **2.5.2.9.4.1 Provincia de Chimborazo**

**Extensión:** 6600 Km<sup>2</sup>

##### **Límites territoriales:**

- Norte: Provincia de Tungurahua
- Sur: Provincias de Cañar y Guayas
- Este: Provincias de Morona Santiago
- Oeste: Provincia de Bolívar.

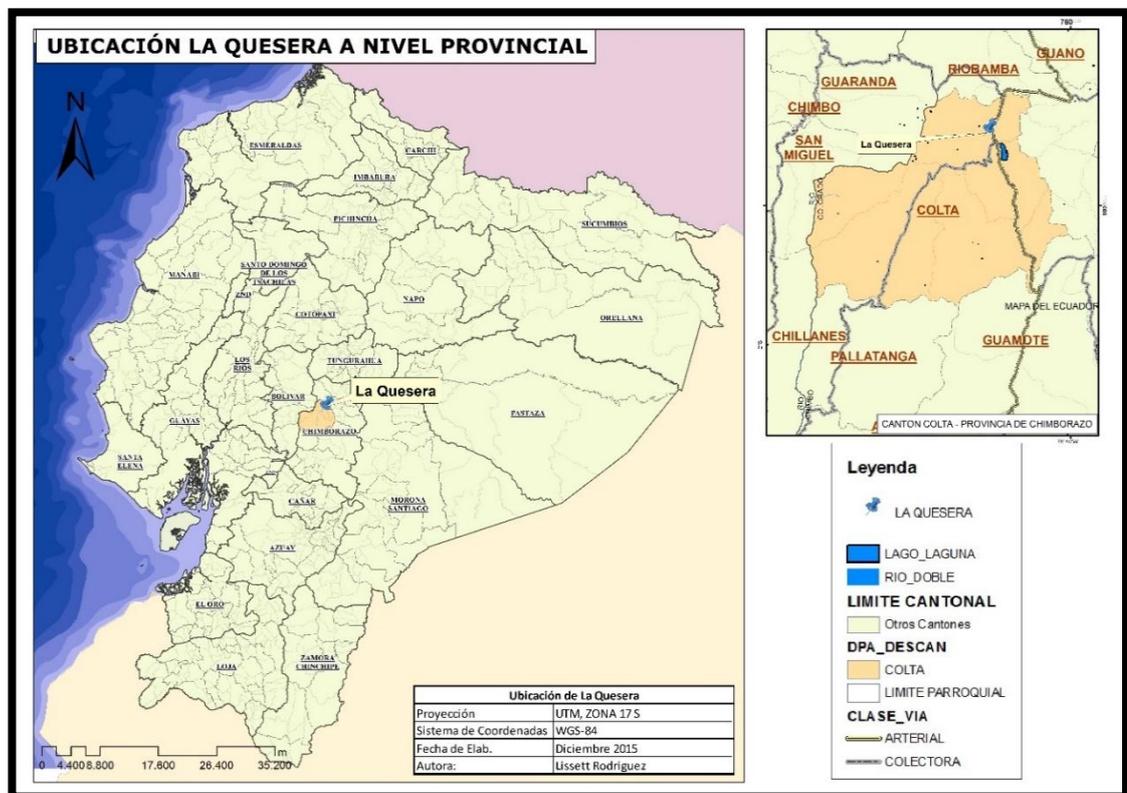
##### **Demografía**

- Población total: 611.421 habitantes (septiembre de 2015)
- Mujeres: 275.372 (52.1%)
- Hombres: 253.980 (47.9%)
- Población urbana: 330.680 hab. (62%)
- Población rural: 198.722 hab. (38%)
- Edad media de la población (años): 27.8
- Tasa de crecimiento anual (%): 3
- Promedio de hijos por hogar: 1.9 hijos
- Promedio de personas por hogar: 4.5 personas.

**Actividades económicas:** Las principales actividades económicas de la provincia son:

- Agricultura (cebada, maíz, fréjol, trigo, cacao, plátano, papa y algunas frutas) y ganadería (ovino, bovino de carne, leche)
- Industrialización de los productos lácteos.
- Elaboración de artesanías en diferentes materiales como lanas, cueros y textiles
- Presencia de industrias reconocidas a nivel local y nacional de cemento, cerámica, techos, tuberías, madera, entre otras.

**Mapa No. 1 Macro Ubicación de “La Quesera”**



**Fuente:** Base de Datos Arcgis  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

#### 2.5.2.9.4.2 Cantón Colta

**Extensión:** 850 Km<sup>2</sup>

**Límites territoriales:**

- Norte: Cantón Riobamba, con sus parroquias San Juan y Licán

- Sur: Cantones Pallatanga y Guamote
- Este: Cantón Riobamba con sus parroquias Cacha, Punín y Flores y la parroquia Cebadas del cantón Guamote
- Oeste: Provincia de Bolívar.

## Demografía

- Población total: 44 971 habitantes (INEC, 2010)
- Mujeres: 23.329 (53.02%)
- Hombres: 21.642 (46.98%)
- Población urbana: 2 313 habitantes. (62%)
- Población rural: 42 658 habitantes. (38%)
- Edad media de la población (años): 28.5
- Tasa de crecimiento anual (5%):
- Promedio de hijos por hogar: 5 hijos
- Promedio de personas por hogar: 7 personas.

**Mapa No. 2 Meso Ubicación de “La Quesera”**



**Fuente:** Base de Datos Arcgis  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

**Actividades económicas:** Las principales actividades económicas del cantón Colta son:

- Agricultura, ganadería y pecuaria
- Comercio de productos agrícolas
- Industrias molineras ubicadas en las parroquias de Cajabamba, Cicalpa y Columbe.
- Elaboración de artesanías como: shigras (bolsos de hilo y cabuya) y esteras a nivel casero.

### 2.5.2.9.4.3 Parroquia Sicalpa en Villa la Unión.

La Agro-empresa “La Quesera” se encuentra ubicada en la calle 2 de Agosto entre Magdalena Dávalos y Almagro, cercana a lugares comercialmente estratégicos como el Mercado Central de Sicalpa, y del Municipio Cantonal, además de fácil accesibilidad, lo que ha permitido que

**Mapa No. 3 Micro Ubicación de “La Quesera”**



**Fuente:** Base de Datos Arcgis  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

#### **2.5.2.9.5 Ciclo de vida**

Indefinido

#### **2.5.2.9.6 Valor de la empresa**

La empresa está avaluada en activos fijos e instalaciones e infraestructura en \$60.000 de acuerdo al avaluó realizado por la Cooperación de Organizaciones Campesinas Indígenas de las Huaconas y Colluctus COCIHC

#### **2.5.2.9.7 Requisitos operacionales**

Los requisitos que debe cumplir para el funcionamiento de la Agro-empresa son los siguientes permisos: (Anexo 2)

- Permiso anual de funcionamiento del Ministerio del Interior.
- Permiso de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria – ARCSA.
- Registro Único de Contribuyentes.
- Permiso de los bomberos.

#### **2.5.2.9.8 Procesos**

##### **2.5.2.9.8.1 Recepción**

Los subprocesos que se realizan durante la recepción de la leche son:

Inicialmente recogen 1200 a 1500 litros de leche todos los días de las 8 comunidades aledañas a la parroquia Sicalpa, esta leche es almacenada temporalmente en un tanque de acero inoxidable específicamente para transporte de alimentos, en la quesera es receptada en 2 tanques de acero de 500 L apropiados para alimentos.

## Fotografía No. 1 Recepción



**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

### 2.5.2.8.9.2 Pasteurización

La leche es pasteurizada a 85 °C por el proceso de baño María, el agua es calentada por una caldera, en una olla pasteurizadora este proceso se realiza con el objetivo de eliminar las bacterias y enzimas perjudiciales que alteran la calidad de la leche, de esta manera se obtiene una leche sana apta para su procesamiento.

La leche se deja en el mismo recipiente (olla pasteurizadora), hasta que se enfríe en la cual por medio de una manguera conducen el agua fría hasta que alcance una temperatura de 37 – 45 ° C.

### Fotografía No. 2 Pasteurización



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

### 2.5.2.8.9.3 Coagulación

#### Fotografía No. 3 Coagulación



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

En el mismo recipiente se adiciona cuajo (fermento de la mucosa del estómago de los mamíferos, que proporciona una enzima llamada renina que coagula la caseína de la leche), para formar coágulos, constituyéndose uno de los pasos más importantes dentro del proceso.

#### **2.5.2.8.9.4 Desuerado**

La cuajada es transportada en baldes a una mesa para provocar el desprendimiento del suero por acción de la gravedad, y es recogido en grandes recipientes para no estropear el piso.

**Fotografía No. 4 Desuerado**



**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

#### **2.5.2.8.9.5 Moldeado**

Posterior a la reducción del suero, a la cuajada se coloca en moldes metálicos de acuerdo a la forma y tamaño del queso deseado.

**Fotografía No. 5 Moldeado**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

#### **2.5.2.8.9.6 Salado**

La adición de sal contribuye a una mejor conservación del queso y realce de sus aromas y es realizado por inmersión directa en baños de salmuera durante 1 hora.

### Fotografía No. 6 Salado



**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

#### **2.5.2.8.9.7 Maduración, empaque y almacenamiento**

En esta etapa se deja a los quesos reposar para que pierdan peso por evaporación del agua y desarrollen aromas y sabores característicos.

Posteriormente los quesos son empacados en fundas previamente etiquetados y son almacenados en cuarto de enfriamiento a 0°C de temperatura

**Fotografía No. 7 Empaque**



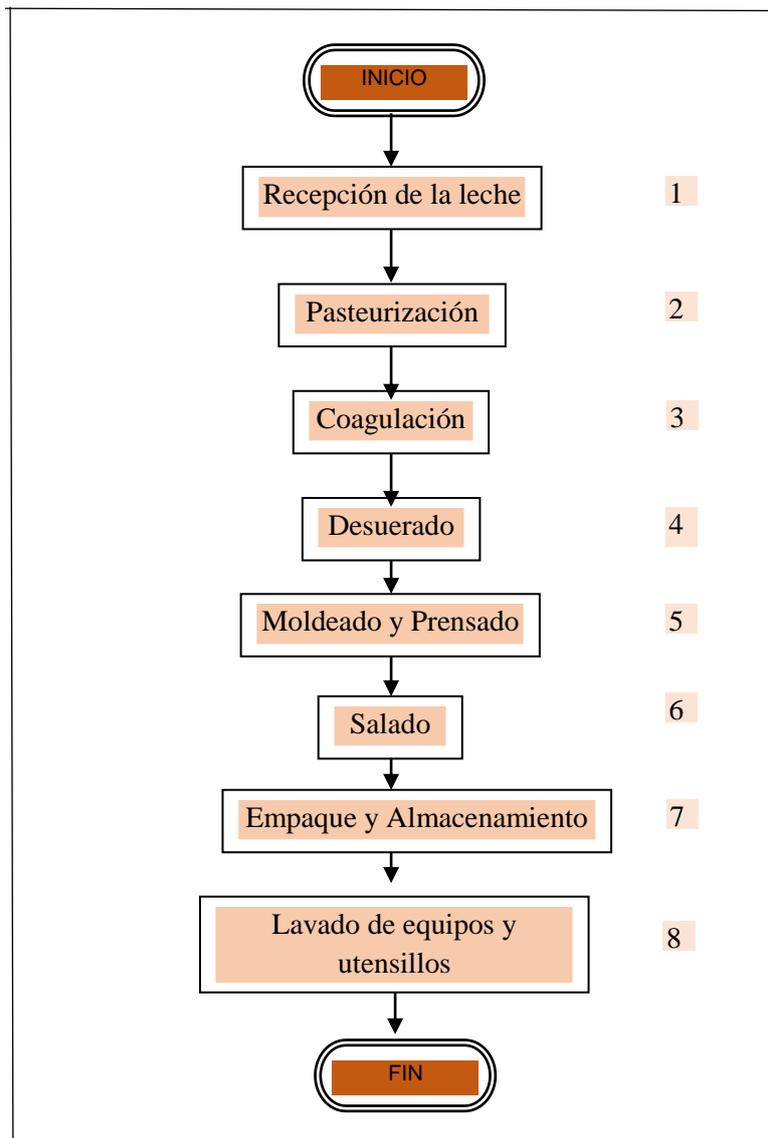
**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

**Fotografía No. 8 Almacenamiento**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

**Gráfico No. 1 Flujograma de procesos**



Elaborado por: Lissett Rodríguez

### **2.5.2.9.9 Actividades comerciales de la empresa “LA QUESERA”**

#### **2.5.2.9.9.1 Actividades en el mercado externo**

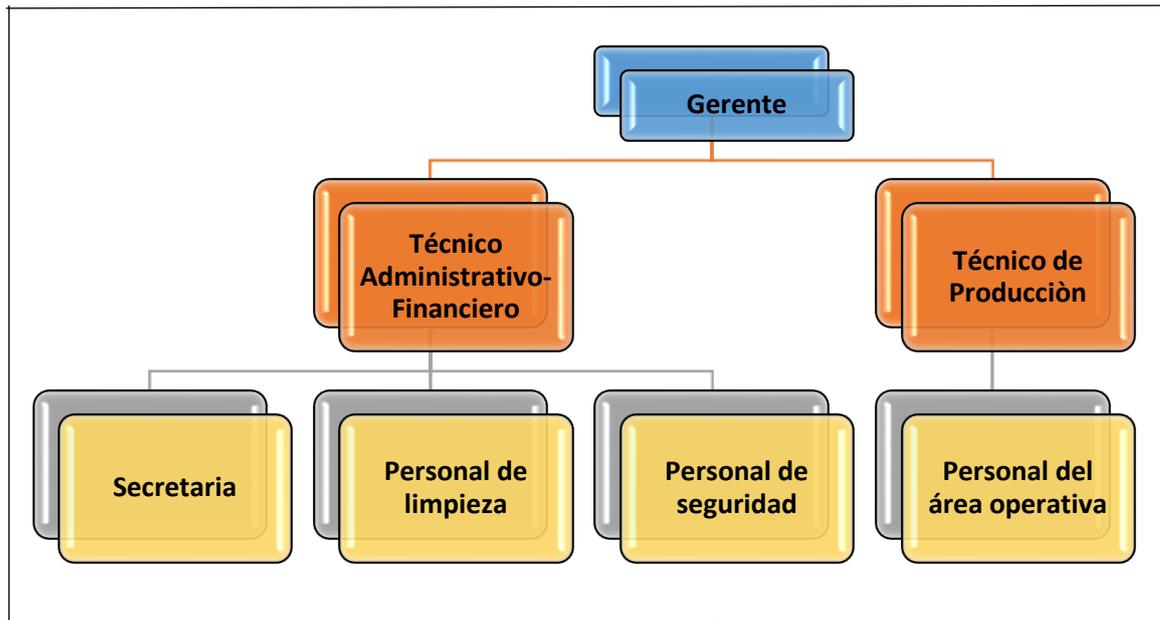
Corresponden principalmente a la adquisición de:

- Herramientas
- Maquinarias
- Equipos
- Mano de Obra.

### 2.5.2.9.10.1 Estructura Orgánica de la empresa “LA QUESERA”

La estructura orgánica de la empresa “LA QUESERA” está regida según las normas del COCIHC, para asegurar la óptima administración de los recursos, para lo cual está estructurada de la siguiente forma:

**Gráfico No. 2 Estructura Orgánica de La Agro empresa “LA QUESERA”**



**Fuente:** Plan Estratégico de La Agro empresa “LA QUESERA”

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

La selección del personal será responsabilidad de la organización buscando los mejores perfiles de la localidad que aseguren que la empresa sea liderada y administrada de manera exitosa.

### 2.5.2.9.10.2 Número de empleados

9 empleados tanto del personal administrativo como operativo distribuidos de la siguiente manera:

- Gerente
- 1 Técnico de Producción
- 1 Secretaria
- 1 Persona de limpieza
- 1 Guardia Privado

- 2 Acopiadores de leche
- 2 Procesadores de leche

### **2.5.2.9.10.3 Horario de trabajo**

Los horarios de los empleados y trabajadores son los siguientes:

08h00 -16h00 a excepción de los acopiadores de leche que su horario de trabajo es 02h00 -14h00

### **2.5.2.10. Determinación de la zona de influencia (ZIA).**

La zona de influencia de las actividades productivas u operativas de la Agro-empresa “La Quesera” son: directas e indirectas.

Para fijar el área de Influencia se ha tomó en consideración los siguientes aspectos:

- Área de entrada y salida de vehículos que llegan a la Agro-empresa para recepción de la materia prima, y despacho del producto terminado.
- Área de procesamiento del queso como recepción de la materia prima, pasteurización, coagulación, desuerado, moldeado, prensado y empacado aséptico.
- Área de Almacenamiento de sustancias químicas, materia prima y producto terminado.
- Área de infraestructura física: oficinas, bodegas, y área de producción
- Áreas circundantes operativas, espacio físico, casas y terrenos aledaños.

#### **2.5.2.10.1 Zona de Influencia Directa**

Son los cambios que pueden ocurrir en el medio ambiente a causa de las operaciones productivas de la Agro-empresa como son los impactos sean estos positivos o negativos sobre los componentes bióticos, abióticos y considerando la el tamaño de la industria y las medidas tomadas para el control de la comunicación se establece la zona de influencia directa de los componentes bióticos y abióticos a 100 m a la redonda.

### 2.5.2.10.2 Zona de Influencia Indirecta

La zona de influencia está determinada por los límites políticos, socioeconómicos y culturales del cantón y fuera del área de emplazamiento de la infraestructura e instalaciones de la agro-empresa y que podría ser impactada sea positiva o negativamente por las actividades productivas de la empresa a largo o mediano plazo.

### Mapa No. 4 ZONAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



**Fuente:** Base de Datos Arcgis

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

Los elementos que pueden ser afectados son: La red vial que se utiliza para llegar a “La Quesera”, asentamientos poblacionales aledaños a la industria objeto de investigación, áreas productivas agrícolas y se establece que la zona de influencia indirecta es de 300mts a la redonda considerando que los empleados viven hasta esa distancia.

### 2.5.2.11. Análisis legal e institucional aplicable a la Agro-empresa “La Quesera”

El Plan de Manejo Ambiental se sustenta bajo las siguientes bases legales:

**Cuadro No. 22 ANÁLISIS LEGAL E INSTITUCIONAL APLICABLE A LA AGRO-EMPRESA “LA QUESERA”**

<p><b>Constitución Política de la República</b></p>	<p>Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir Sumak Kawsay</p> <p>Art. 396 E estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión aunque no exista evidencia científica del daño, el estado adoptará medida protectoras eficaces y oportunas.</p>
<p><b>Ley de Gestión Ambiental</b></p>	<p>Art. 23 La evaluación del impacto ambiental comprenderá:</p> <p>d) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire el paisaje, la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.</p> <p>e) Las condiciones de tranquilidad públicas tales como ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución.</p> <p>f) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.</p>
<p><b>Ley de prevención y control de la contaminación ambiental</b></p> <p><b>Ley de prevención y</b></p>	<p>Art. 6 Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones a las redes de alcantarillado, quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, fauna, flora y a las propiedades.</p> <p>Art. 10 Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar la salud humana, flora, fauna, recursos naturales y otros bienes.</p>

<p><b>control de la contaminación ambiental</b></p>	<p>Art. 11 Para los efectos de esta ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación. Las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.</p>
<p><b>Ley Orgánica de la Salud</b></p>	<p>Art. 6 Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública Inciso 18 Regular y realizar el control sanitario de la producción, importación, distribución, almacenamiento, transporte, comercialización, dispensación y expendio de alimentos procesados, medicamentos y otros productos para uso y consumo humano, así como los sistemas y procedimientos que garanticen su inocuidad, seguridad y calidad a través del Ministerio de Salud y sus dependencias.</p>
<p><b>Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)</b></p>	<p>Capítulo IV del control ambiental Sección I Estudios Ambientales.</p> <p>Manifiesta la obligatoriedad de la realización de estudios ambientales previo, durante y al finalizar las actividades productivas. Entre estas se pueden citar a los Estudios de Impacto ambiental (EIA), Auditoría Ambiental (AA) y Plan de Manejo Ambiental (PMA), el mismo que se realizará en cualquier etapa del proyecto, mientras que los otros se realizarán al inicio y durante la ejecución del proyecto respectivamente.</p> <p>Art. 59.- El PMA deberá incluir en su estructura una serie de programas de acuerdo a la actividad ejercida, que debe orientarse a disminuir, minimizar o eliminar los impactos negativos generados del ejercicio de la empresa, además se deberá detallar los parámetros a controlar, actividades, frecuencias, responsables.</p> <p>Art. 60.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:</p> <p>j) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.</p>

<p><b>Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>k) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.</li> <li>l) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.</li> <li>m) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.</li> <li>n) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.</li> <li>o) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.</li> <li>p) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.</li> <li>q) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable para su aprobación.</li> <li>r) Colocar los recipientes en el lugar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada.</li> </ul>

<p><b>Norma Técnica Ecuatoriana INEN 28-41</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.</li> <li>• Los procedimientos de recolección deben ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos y no deben ocasionar que la separación previamente hecha se pierda, para lo cual los residuos deben estar empacados de manera que se evite el contacto de éstos con el entorno y las personas encargadas de la recolección.</li> <li>• Los recipientes para la recolección en la fuente de generación, pueden ser retornables, o desechables y deben ser colocados en los sitios de recolección establecidos.</li> <li>• Una vez separados los residuos, en sus respectivos recipientes, estos deben ser almacenados de acuerdo a su factibilidad real de aprovechamiento y su compatibilidad, lo que facilitará su recolección y transporte.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Constitución Política de la República, Ley de Gestión Ambiental, Ley de prevención y control de la contaminación ambiental Ley Orgánica de la Salud, Sistema Único de Manejo Ambiental, Norma Técnica Ecuatoriana INEN 28-41

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

### **2.5.2.11. Evaluación de Impactos Ambientales.**

Para la evaluación de impactos ambientales se utilizó la matriz de Leopold reformada para la cual se toma en cuenta cuatro parámetros que son: carácter, magnitud, importancia y severidad.

#### **2.5.2.11.1 Factores Ambientales**

##### **2.5.2.11.1.1 Aire**

Una vez concluida la valoración del factor ambiental aire se obtuvieron los siguientes resultados

**Cuadro No. 23 VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AIRE)**

ACCIONES DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCION									
		RECEPCIÓN	PASTEURIZACIÓN	COAGULACIÓN	DESUERADO	MOLDEADO Y PRENSADO	SALADO	EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	LAVADO DE EQUIPOS Y UTENSILLOS
AFECCIÓN AL AIRE	CARÁCTER	-	-	-	-	-	-	-	-
	I	2	1	1	1	1	1	1	1
	EX	1	1	1	1	1	1	1	1
	D	1	1	1	1	1	1	1	1
	R	1	1	1	1	1	1	1	1
	P	1	1	1	1	1	1	1	1
	RI	1	1	1	1	1	1	1	1
	MAGNITUD	-1.4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	IMPORTANCIA	-12	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
	SEVERIDAD	16.8	9	9	9	9	9	9	9

Elaborado por: Lissett Rodríguez

Para realizar la valoración del factor ambiental aire se realizaron los siguientes cálculos detallados en el Cuadro No. 24

**Cuadro No. 24 CALCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AIRE)**

Parámetros / Procesos	MAGNITUD $M = a*i + b*Ex + c*D$	IMPORTANCIA $I = 3*i + 2*E + D + R + Ri$	SEVERIDAD $S = M*I$
Recepción	$M = 0.40*2 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1.4</b>	<b>I=-12</b>	<b>S=16.8</b>
Pasteurización	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*1 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1*-9$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Coagulación	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Desuerado	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Moldeado y Prensado	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Salado	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Empaque y almacenamiento	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Lavado de equipos y utensilios	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>

Elaborado por: Lissett Rodríguez

### 2.5.2.11.1.2 Suelo

Los resultados obtenidos en la valoración del componente ambiental aire fueron los siguientes:

**Cuadro No. 25 VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (SUELO)**

ACCIONES DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCION									
		RECEPCIÓN	PASTEURIZACIÓN	COAGULACIÓN	DESUERADO	MOLDEADO Y PRENSADO	SALADO	EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	LAVADO DE EQUIPOS Y UTENSILLOS
AFECCIÓN AL SUELO	<b>CARÁCTER</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>I</b>	2	1	1	1	1	1	1	1
	<b>EX</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>D</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>R</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>P</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>RI</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>MAGNITUD</b>	-1.4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	<b>IMPORTANCIA</b>	-12	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
	<b>SEVERIDAD</b>	16.8	9	9	9	9	9	9	9

Elaborado por: Lissett Rodríguez

Para realizar la valoración del factor ambiental suelo se realizaron los siguientes cálculos detallados en el Cuadro No. 26

**Cuadro No. 26 CALCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (SUELO)**

Parámetros	MAGNITUD	IMPORTANCIA	SEVERIDAD
Procesos	$M = a*i + b*Ex + c*D$	$I = 3*i + 2-E + D + R + Ri$	$S = M*I$
Recepción	$M = 0.40*2 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1.4</b>	$I = 3*2 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-12</b>	$S = -1.4*-12$ <b>S=16.8</b>
Pasteurización	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1</b>	$I = 3*1 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-9</b>	$S = -1*-9$ <b>S=9</b>
Coagulación	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1</b>	$I = 3*2 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-9</b>	$S = -1.4*-12$ <b>S=9</b>
Desuerado	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1</b>	$I = 3*2 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-9</b>	$S = -1.4*-12$ <b>S=9</b>
Moldeado y Prensado	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1</b>	$I = 3*2 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-9</b>	$S = -1.4*-12$ <b>S=9</b>
Salado	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1</b>	$I = 3*2 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-9</b>	$S = -1.4*-12$ <b>S=9</b>
Empaque y almacenamiento	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1</b>	$I = 3*2 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-9</b>	$S = -1.4*-12$ <b>S=9</b>
Lavado de equipos y utensillos	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$ <b>M= -1</b>	$I = 3*2 + 2-1 + 1 + 1 + 1$ <b>I=-9</b>	$S = -1.4*-12$ <b>S=9</b>

Elaborado por: Lissett Rodríguez

### 2.5.2.11.1.3 Agua

En la valoración del factor ambiental agua se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro No. 27 VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AGUA)**

ACCIONES DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCION									
		RECEPCIÓN	PASTEURIZACIÓN	COAGULACIÓN	DESUERADO	MOLDEADO Y PRENSADO	SALADO	EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	LAVADO DE EQUIPOS Y UTENSILLOS
AFECCIÓN AL AGUA	CARÁCTER	-	-	-	-	-	-	-	-
	I	3	2	1	3	1	3	1	3
	EX	2	1	1	2	1	2	1	2
	D	2	1	1	3	1	3	1	3
	R	3	1	1	2	1	2	1	2
	P	2	1	1	3	1	3	1	3
	RI	3	1	1	3	1	3	1	3
	MAGNITUD	-2.4	-1.4	-1	-2.65	-1	-2.65	-1	-2.65
	IMPORTANCIA	-23	-12	-9	-24	-9	-24	-9	-24
	SEVERIDAD	55.2	16.8	9	63.6	9	63.6	9	63.6

Elaborado por: Lissett Rodríguez

Para realizar la valoración del factor ambiental agua se realizaron los siguientes cálculos detallados en el Cuadro No. 28

**Cuadro No. 28 CALCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL (AGUA)**

Parámetros Procesos	MAGNITUD $M = a*i + b*Ex + c*D$	IMPORTANCIA $I = 3*i + 2*Ex + D + R + Ri$	SEVERIDAD $S = M*I$
Recepción	$M = 0.40*3 + 0.35*2 + 0.25*2$	$I = 3*3 + 2*2 + 2 + 3 + 3$	$S = -2.4*-23$
	<b>M= -2.4</b>	<b>I=-23</b>	<b>S=55.2</b>
Pasteurización	$M = 0.40*2 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*2 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1.4</b>	<b>I=-12</b>	<b>S=16.8</b>
Coagulación	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*1 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1*-9$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Desuerado	$M = 0.40*3 + 0.35*2 + 0.25*3$	$I = 3*3 + 2*2 + 3 + 2 + 3$	$S = -2.65*-24$
	<b>M= -2.65</b>	<b>I=-24</b>	<b>S=63.3</b>
Moldeado y Prensado	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Salado	$M = 0.40*3 + 0.35*2 + 0.25*3$	$I = 3*3 + 2*2 + 3 + 2 + 3$	$S = -2.65*-24$
	<b>M= -2.65</b>	<b>I=-24</b>	<b>S=63.3</b>
Empaque y almacenamiento	$M = 0.40*1 + 0.35*1 + 0.25*1$	$I = 3*2 + 2*1 + 1 + 1 + 1$	$S = -1.4*-12$
	<b>M= -1</b>	<b>I=-9</b>	<b>S=9</b>
Lavado de equipos y utensillos	$M = 0.40*3 + 0.35*2 + 0.25*3$	$I = 3*3 + 2*2 + 3 + 2 + 3$	$S = -2.65*-24$
	<b>M= -2.65</b>	<b>I=-24</b>	<b>S=63.3</b>

Elaborado por: Lissett Rodríguez

### 2.5.2.11.2 Factores Económicos

Dentro de los factores económicos evaluados tenemos el empleo.

#### 2.5.2.11.2.1 Empleo

En la evaluación del factor económico empleo se obtuvieron los siguientes resultados

**Cuadro No. 29 VALORACIÓN DEL FACTOR ECONÓMICO (EMPLEO)**

ACCIONES DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCION									
		RECEPCIÓN	PASTEURIZACIÓN	COAGULACIÓN	DESUERADO	MOLDEADO Y PRENSADO	SALADO	EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	LAVADO DE EQUIPOS Y UTENSILLOS
<b>EMPLEO</b>	<b>CARÁCTER</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>I</b>	2	2	2	2	2	2	2	2
	<b>EX</b>	2	2	2	2	2	2	2	2
	<b>D</b>	3	3	3	3	3	3	3	3
	<b>R</b>	2	2	2	2	2	2	2	2
	<b>P</b>	2	2	2	2	2	2	2	2
	<b>RI</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>MAGNITUD</b>	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
	<b>IMPORTANCIA</b>	18	18	18	18	18	18	18	18
	<b>SEVERIDAD</b>	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5

Elaborado por: Lissett Rodríguez

Para realizar la valoración del factor ambiental agua se realizaron los siguientes cálculos detallados en el Cuadro No. 30

**Cuadro No. 30 CÁLCULOS DE LA VALORACIÓN DEL FACTOR  
ECONÓMICO (EMPLEO)**

Parámetros Procesos	MAGNITUD	IMPORTANCIA	SEVERIDAD
	$M= a*i+b*Ex+c*D$	$I=3*i+2-Ex+D+R+Ri$	$S=M*I$
Recepción	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>
Pasteurización	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>
Coagulación	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>
Desuerado	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>
Moldeado y Prensado	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>
Salado	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>
Empaque y almacenamiento	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>
Lavado de equipos y utensillos	$M= 0.40*2+0.35*2+0.25*3$	$I=3*2+2-2+3+2+1$	$S=2.25*18$
	<b>M= 2.25</b>	<b>I=18</b>	<b>S=40.5</b>

Elaborado por: Lissett Rodríguez

Para realizar el cálculo de la Magnitud y la importancia de los factores tanto ambientales como económicos analizados se debe considerar lo siguiente:

- Los coeficientes a,b y c de la Magnitud;
- Los valores 3 y 2 de la Importancia son constantes.

#### **2.5.2.12 Plan de Manejo Ambiental (PMA).**

EL Plan de Manejo propuesto para la Agro-empresa contiene 8 programas el cual se encuentra desarrollado en el Capítulo IV para el mismo se ha tomado en cuenta la Evaluación de los Impactos Ambientales efectuados y el grado de severidad de impacto producido por los procesos operativos de la pequeña industria analizada

## **CAPÍTULO III**

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

##### **Cuadro No. 31 EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON LA MATRIZ DE LEOPOLD**

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Cuadro No. 28, la evaluación del Impacto Ambiental para cuantificar y calificar los impactos ambientales que se producen en la fase operativa de la Agro-empresa “La Quesera” son los siguientes:

### **3.1.1 Factores Ambientales**

#### **3.1.1.1 Aire**

En el factor ambiental aire la severidad del impacto es compatible esto quiere decir que la recuperación ambiental es inmediata y se dará una vez cesado el proceso operativo de la agro-empresa.

#### **3.1.1.2 Suelo**

En el factor ambiental suelo la severidad del impacto es compatible siendo su recuperación ambiental inmediata y se dará una vez cesado el proceso operativo de la agro-empresa.

#### **3.1.1.3 Agua**

En la evaluación del factor ambiental agua en el proceso de recepción el impacto causado es severo exigiéndose la adecuación de prácticas para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, mientras que en los procesos de desuerado, salado y lavado de equipos y utensilios la severidad de impacto es crítico siendo superior a lo admisible ya que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales de la zona de influencia, razón por la cual es necesaria la implementación de medidas de mitigación como es el diseño e implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

### **3.1.2 Factores Económicos**

#### **3.1.2.1 Empleo**

En la evaluación del factor económico empleo la severidad del impacto es moderado es decir que las condiciones iniciales requerirán de algún tiempo sin la necesidad de medidas de protección.

### 3.1.3 Resumen de los resultados de la evaluación de los factores ambientales y económicos

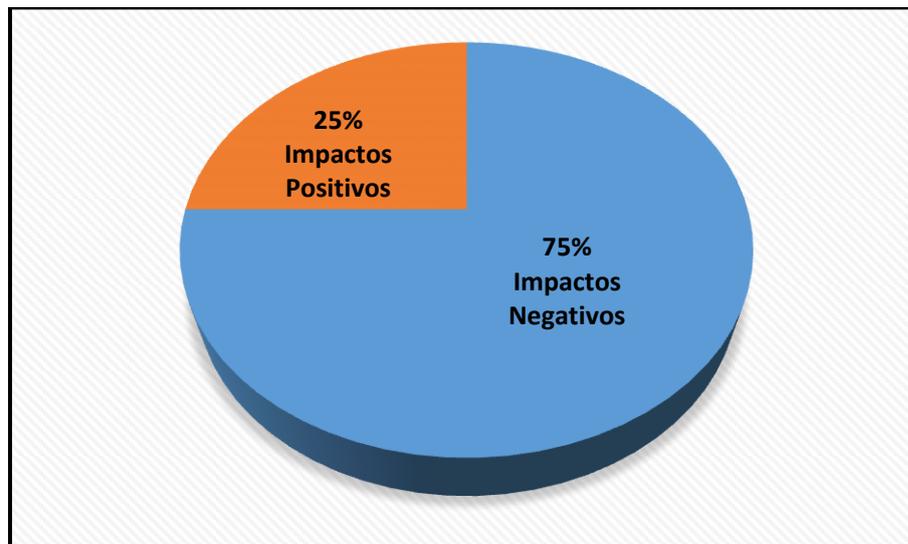
Una vez efectuado la evaluación de los factores ambientales y económicos el único que ha sufrido impacto severo es el agua en el proceso de recepción y crítico en los procesos de desuerado, salado y lavado de equipos y utensilios impacto razón por la cual es necesaria la implementación de un Plan de Manejo adecuado y el diseño e implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, mientras que en el caso del factor económico empleo la severidad de impacto es moderado, y el resto de factores ambientales durante los procesos productivos de la Agro-empresa han sufrido una severidad de impacto compatible siendo su recuperación ambiental inmediata una vez que termine los procesos operativos de “La Quesera”

**Cuadro No. 32 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS**

TIPOS DE FACTORES	FACTORES	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO
AMBIENTALES	Suelo		25%
	Aire		25%
	Agua		25%
ECONÓMICOS	Empleo	25%	-
<b>TOTAL</b>		<b>25%</b>	<b>75%</b>

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Lissett Rodríguez

**Gráfico No. 3 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL NÚMERO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS**



Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Lissett Rodríguez

De acuerdo al Gráfico No. 3 el 75% de los Impactos ocasionados en la fase operativa de la Agro-empresa son negativos y apenas el 25% de los impactos son positivos existiendo una gran diferencia entre uno y otro.

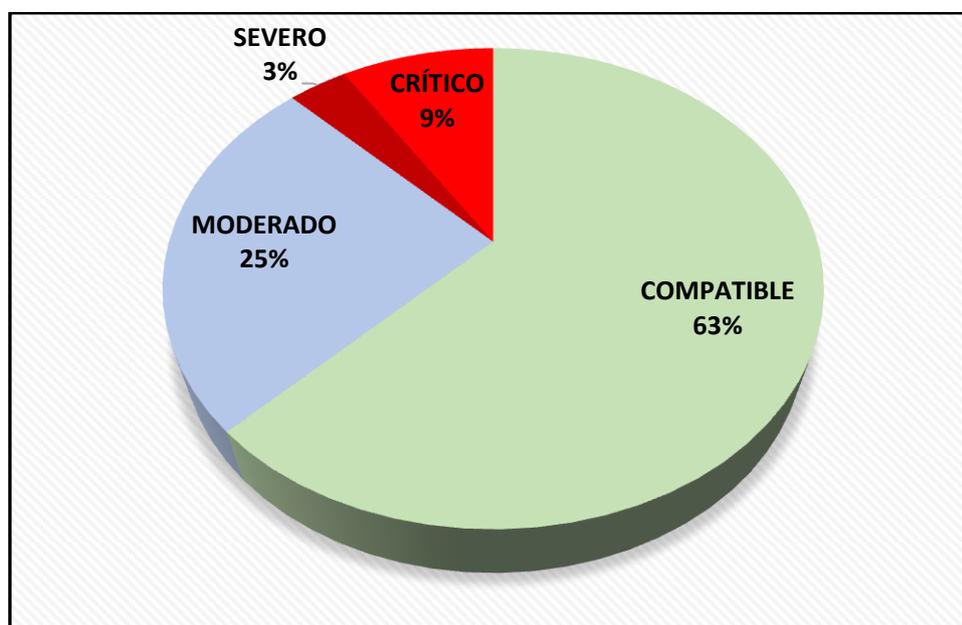
**Cuadro No. 33 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS DE ACUERDO AL TIPO DE IMPACTO**

TIPOS DE FACTORES	FACTORES	TIPO DE IMPACTO			
		COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
AMBIENTALES	Suelo	25%	-	-	-
	Aire	25%	-	-	-
	Agua	12.5%	-	3.5%	9%
ECONÓMICOS	Empleo	-	25%	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>62.5%</b>	<b>25%</b>	<b>3.5%</b>	<b>9%</b>

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Lissett Rodríguez

**Gráfico No. 4 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL NÚMERO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ECONÓMICOS DE ACUERDO AL TIPO DE IMPACTO.**



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Lissett Rodríguez

En el gráfico No. 4 se puede observar el tipo de impacto que prevalece en las actividades productivas de la Agro-empresa “La Quesera” es el compatible, seguido por el moderado con un 25%, mientras que con un 9% el crítico y apenas el 4% de los impactos son severos.

### 3.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los análisis de agua se realizaron en el laboratorio de servicios ambientales acreditado por el OAE con acreditación No. OAE le c 12-006, cuyos resultados fueron comparados con la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua para alcantarillado, obteniéndose lo siguiente:

El pH, conductividad, turbidez, color aparente, sólidos sedimentables, dureza total, alcalinidad, fosfatos, nitratos, nitritos, nitrato amoniacal, Coliformes totales, y fecales tienen parámetros normales, mientras que en el caso de sólidos totales debido al alto contenido de sólidos coloidales y sólidos suspendidos, DBO5 y DQO debido al suero láctico, y aceites y grasas por los sólidos grasos de la leche su incremento es muy elevado demostrándose que existe contaminación del agua y en el caso de los sulfatos (por los detergentes utilizados para la limpieza de utensilios y maquinarias de la planta) su incremento es moderado.

**Cuadro No. 34 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO**

Parámetro analizado	Unidad	Método	RESULTADO	TULSMA (Límites de descarga al sistema de alcantarillado público)
pH	[H <sup>+</sup> ]	PE-LSA-01	4,7	de 5 a 9
Conductividad	us/cm	PE-LSA-02	3150	N/A
Turbidez	NTU	STANDARD METHODS 2130 B	1300	N/A
Color Aparente	Upt-Co	STANDARD METHODS 2120 – C	5008	N/A
Sólidos totales	mg/l	PE-LSA-04	21532	1600
Sólidos Sedimentables	ml/l	STANDARD METHODS 2540 – F	0,4	20
Dureza Total	mg CaCO3/l	STANDARD METHODS 2340 – C	124	N/A
Alcalinidad	mg CaCO3/l	STANDARD METHODS 2320 – B	678	N/A

Sulfatos	mg/l	STANDARD METHODS	550	400
		4500 SO4 – E		
Fosfatos	mg/l	STANDARD METHODS	257	N/A
		4500 - P –E		
Nitratos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 NO3- E mod	3682	N/A
Nitritos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - NO <sub>2</sub> - B	2,02	N/A
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	STANDARD METHODS 4500 – NH3 B&C – mod	130	N/A
DBO5	mg O2/l	STANDARD METHODS 5210 – B	51314	250
DQO	mg/l	STANDARD METHODS 5220 – B	57600	500
Aceites y Grasas	mg/l	EPA 418,1	1208	100
Coliformes Totales	NMP/100ml	STANDARD METHODS 9221 – C	27500	N/A
Coliformes Fecales	NMP/100ml	STANDARD METHODS 9221 – B	< 2	N/A

**Fuente:** Laboratorio de los Servicios Ambientales UNACH

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

## CAPÍTULO IV

### 4. DISCUSIÓN

La Agro-empresa “La Quesera” es una pequeña industria elaboradora de queso fresco, ubicada en un sitio estratégico de la parroquia Sicalpa, cercana a centros comerciales del cantón Colta con vías de acceso de primer orden con instalaciones básicas para la ejecución de los procesos productivos, para el diagnóstico inicial se analizaron los factores ambientales, suelo, aire, agua y el factor económico relacionado al empleo, para la investigación con excepción del factor Ambiental se utilizó la ficha de observación la misma que tuvo que ejecutarse de la manera más prolija y detallada posible para determinar en lo posterior la magnitud, importancia y severidad del impacto ocasionado determinándose mediante la observación directa que el recurso agua es el de mayor problema pues se debe recalcar que La mayoría de los desechos producidos en la fabricación del queso son residuos líquidos debido a la generación del suero que el procedimiento más común es la descarga como efluentes a cuerpos de agua dulce cercanos, acciones que producen efectos negativos no solamente a los ecosistemas directamente relacionados a los cuerpos de agua, sino también a las comunidades que usan estos ríos como fuentes de agua dulce

Para la Evaluación del Impacto Ambiental se utilizó la Matriz de Leopold la cual permitió conocer realmente cual es la severidad de impactos que ocasionan los procesos productivos de la Agro-empresa en contra de los factores ambientales y económicos determinándose lo siguiente que en el factor ambiental aire, suelo, la severidad del impacto es compatible, siendo la recuperación ambiental inmediata y cesará su afectación al medio ambiente una vez culminado el proceso operativo de la agro-empresa, y esto es debido a que “La quesera es una pequeña empresa y el grado de contaminación es reducido.

En el caso del factor económico empleo la severidad del impacto es moderado esto quiere que los beneficios obtenidos por el funcionamiento de la agro-empresa para la comunidad como dotación de empleo es moderada es decir limitada solo a los

beneficiarios directos y aporta medianamente al mejoramiento de calidad de vida de los empleados.

El factor ambiental más impactado es el agua es así que en el proceso de recepción de materia prima el impacto causado es severo para lo cual es necesario la aplicación de prácticas para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, y en los procesos de desuerado, salado, lavado de equipos y utensilios la severidad de impacto es crítico debido a que los impactos superan los rangos admisibles de contaminación afectando la calidad de las condiciones ambientales de la zona de influencia.

Se ratifica la contaminación ambiental en el factor ambiental agua a través de los resultados de los análisis del laboratorio en los cuales se determina que el pH, conductividad, turbidez, color aparente, sólidos sedimentables, dureza total, alcalinidad, fosfatos, nitratos, nitritos, nitrato amoniacal, coliformes totales, y fecales tienen parámetros normales, mientras que los sulfatos tienen un incremento moderado debido a los detergentes utilizados para la limpieza de utensilios y maquinarias de la planta.

Se detecta que tiene un incremento muy elevado con una severidad de impacto crítico en el caso de sólidos totales debido al alto contenido de sólidos coloidales ocasionados por la lactosa, proteína y grasa de la leche, además presenta sólidos suspendidos esto debido a la presencia de pequeñas arenitas resultado de la ausencias de procesos de filtración de la leche, el  $DBO_5$  y DQO debido al suero láctico que contiene la leche, y aceites y grasas porque se hallaron sólidos grasos dentro de la composición del agua analizada.

Una vez efectuada la evaluación de impactos ambientales y el análisis de laboratorio del agua se considera necesario la implementación de un Plan de Manejo adecuado y el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

El Plan de Manejo Ambiental propuesto contiene 8 planes los mismos que están estipulados en el Ministerio del Ambiente del Ecuador, donde ayudará a minimizar los impactos negativos identificados en el área de estudio.

Para el diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales se consideró los parámetros fisicoquímicos, como son: sólidos totales, sulfatos, DBO<sub>5</sub>, DQO, Aceites y Grasas los cuales sobrepasan los límites permisibles establecidos por el TULSMA. El tratamiento propuesto teórica-experimentalmente se lo realizó mediante dos unidades como es la trampa de grasas y el tanque de aireación, empezando así una secuencia de ecuaciones que darán como resultado final una eficiencia del 70% de la planta, mejorando así la calidad del agua para posteriormente ser descargada al alcantarillado.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- El diagnóstico ambiental inicial realizado con la ficha de observación permite observar de una manera directa los impactos ocasionados por los procesos operativos de la Agro-empresa “La Quesera” sobre los factores ambientales, suelo, aire, agua, y el factor económico empleo, pudiéndose detectar que el factor más contaminado es el agua en un 50% en los procesos de recepción, desuerado, salado y lavado de equipos y utensilios.
- De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales se determinaron que los impactos negativos en contra de los factores ambientales suelo y aire de la zona de influencia de la Empresa tienen una severidad de impacto compatible esto quiere decir que tiene una valoración de 9 a 19 a excepción del factor económico relacionado al empleo que es moderado (40.5), y en el caso del agua el impacto es severo (55.2) en recepción y crítico en los desuerados (63.6), salado (63.6) y lavado de equipos y utensilios (63.6) y compatible en los procesos de pasteurización (16.8) coagulación (9), moldeado (9), empaque y almacenamiento (9).
- El factor ambiental agua resultó el más afectado de acuerdo a los análisis de laboratorio presenta una alteración severa en los sulfatos (550mg/l), debido a los detergentes utilizados para la limpieza de utensilios y maquinarias de la planta y una severidad de impacto crítico debido a un incremento elevado de sólidos totales (21.532 mg/l), a causa del alto contenido de sólidos coloidales, sólidos suspendidos, el DBO<sub>5</sub> (51.4314 mgO<sub>2</sub>/l) y DQO (57600 mg/l), y aceites y grasas (1208 mg/l) porque se hallaron sólidos grasos cuyos resultados sobrepasan los valores establecidos por el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente, razón por la cual se requiere la implementación de medidas que

controlen, mitiguen o eliminen los impactos negativos que generan las actividades productivas de la industria objeto de estudio.

- El Plan de Manejo Ambiental está compuesto por 8 planes que tienen un costo de implementación de USD \$5160 de los cuales USD \$800 corresponden al diseño y construcción de la trampa de grasas y el tanque de aireación que son los sistemas de tratamiento de aguas residuales propuestos. La trampa de Grasas reduce en un 85% grasas y aceites, el 55% de sólidos totales, y el sistema de Aireación reduce un 45% en sulfatos, 40% de DBO<sub>5</sub> y el 65% de DQO.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Es necesario que en el diagnóstico ambiental inicial se priorice el entorno local de los procesos operativos para detectar correctamente las falencias y aciertos que pueden contribuir para el mejorar el desarrollo óptimo de la Agro-empresa
- La Evaluación de Impacto Ambiental debe ejecutarse anualmente para cumplir con los requerimientos exigidos por el Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador, para monitorear la efectividad del Plan de Manejo ambiental Propuesto
- La Agro-empresa deberá realizar seguimientos y monitoreos continuos basándose en las medidas propuestas en el Plan de Manejo en los programas Monitoreo y Seguimiento de Manejo de Desechos Sólidos, Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental, Contingencias, Seguridad y Salud Ocupacional
- La planta de tratamiento de aguas residuales debe ser implementada de manera inmediata para mitigar la severidad de impacto en contra del factor ambiental agua.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. TÍTULO**

Plan de Manejo Ambiental para la Agro Empresa “La Quesera” del Cantón Colta  
Provincia de Chimborazo

#### **6.2. INTRODUCCIÓN**

Los resultados obtenidos en la aplicación de la Matriz de Leopold permitió conocer la severidad de impactos que ocasionan los procesos productivos de la Agro-empresa en contra de los factores ambientales y económicos determinándose lo siguiente que en el factor ambiental aire, suelo, y desechos orgánicos e inorgánicos la severidad del impacto es compatible siendo la recuperación ambiental inmediata y cesará su afectación al ambiente una vez culminado el proceso operativo de la agro-empresa.

En el caso del factor económico referente al empleo la severidad del impacto es moderada es decir limitada solo a los beneficiarios directos y aporta medianamente al mejoramiento de calidad de vida de los empleados.

Mientras que el factor ambiental más impactado es el agua en el proceso de recepción de la materia prima siendo su grado de contaminación severo para lo cual es necesario la aplicación de prácticas para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, y en los procesos de desuerado, salado, lavado de equipos y utensilios la severidad de impacto es crítico debido a que los impactos superan los rangos admisibles de contaminación afectando la calidad de las condiciones ambientales de la zona de influencia, ratificándose su severidad de impactos en los análisis de laboratorio

Una vez efectuada la evaluación de impactos ambientales y el análisis de laboratorio del agua se considera necesario la implementación de un Plan de Manejo Ambiental adecuado y el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

## **6.3. OBJETIVOS**

### **6.3.1 Objetivo General**

Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para la Agro Empresa “La Quesera” del Cantón Colta Provincia de Chimborazo

### **6.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar los programas y las medidas ambientales que se deben implementar para la mitigación control o eliminación de impactos negativos en contra del medio ambiente.
- Diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales.
- Cumplir con el requerimiento exigido por el Ministerio del Ambiente para la obtención de la licencia ambiental que constituye requisito fundamental para el funcionamiento de la empresa.

## **6.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO - TÉCNICA**

### **6.4.1 Plan de Manejo Ambiental (PMA).**

El Ministerio del Ambiente describe al Plan de Manejo Ambiental como: “Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios programas, dependiendo de las características del proyecto, obra o actividad propuesto” (Ministerio del Ambiente, 2014).

### **6.4.2 Objetivos del Plan de Manejo Ambiental**

#### **6.4.2.1 Objetivo General**

Formular las medias necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos (críticos y severos), causados por las actividades naturales o

antrópicas sobre los elementos ambientales, según la identificación y valoración efectuadas en el balance ambiental, así como las recomendaciones para el futuro control, seguimiento y mejoramiento de dichos efectos.

#### **6.4.2.2 Objetivos Específicos**

- Comprobar que las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental se han realizado.
- Proporcionar información que podría ser usada en la verificación en los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- Comprobar la cuantía de ciertos impactos cuando su predicción resulta difícil.
- Articular nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- Ser una fuente importante de datos para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas.
- Detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.

#### **6.4.3 Procesos del Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de Manejo propuesto para la Agro-empresa contiene los siguientes procesos:

- Se analizó las posibles acciones que implican un impacto no deseado.
- Se identificó las responsabilidades institucionales para la atención de necesidades que no son de responsabilidad directa del Agro-empresa y posterior diseño de los mecanismos de coordinación.
- Se describió los procesos, tecnologías, diseño, operación y otros que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.
- Se describió los impactos positivos, a fin de mantener y potencializar los mismos durante las fases operativa de la Agro-empresa; los mencionados impactos fueron

incluidos en los diferentes programas y subprogramas del Plan de Manejo Ambiental.

- Se incluyó una temporalidad de los procesos de control ambiental y de actualización de la información, para que se realicen las actualizaciones y revisiones se requiere hacer revisiones periódicas a los EsIA y PMA y de las estrategias de control. (Ministerio del Ambiente, 2014).

#### **6.4.4 Planes de Manejo Ambiental en Europa, Latinoamérica y Ecuador**

La estructura de los Planes de Manejo Ambiental varía de acuerdo a los requerimientos y exigencias de cada una de las regiones y países es así:

##### **6.4.4.1 Planes de Manejo en Europa**

En Europa para realizar los Planes de Manejo ambiental se deben cumplir los siguientes pasos:

###### **6.4.4.1.1 Análisis de los problemas ambientales**

Los problemas ambientales pueden ser:

- Atmosféricos (ejemplo: polvo, vapores, gases de combustión)
- Residuos sólidos (ejemplo: basura, envases)
- Vertidos (ejemplo: agua de limpieza, y residuales de procesos operativos)
- Ruido
- Evaluación Ambiental

###### **6.4.4.1.2 Elaboración del Plan de Manejo Ambiental**

Los programas del Plan de Manejo Ambiental se realizan de acuerdo a los problemas ambientales encontrados y dentro de los principales tenemos:

- Programa de Manejo de Aguas Residuales

- Programa de Ahorro de Agua
- Programa de Prevención y Mitigación de Riesgos para la Salud
- Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental

#### **6.4.4.2 Planes de Manejo Ambiental en Argentina**

Los Planes de Manejo Ambiental en Argentina deben cumplir los siguientes parámetros:

##### **6.4.4.2.1 Análisis del Contexto Nacional y Regional del área de estudio**

Se analiza todo lo relacionado con:

- Ubicación geográfica y accesibilidad
- Estrategias nacionales de conservación y administración de áreas protegidas
- Marco legislativo y normativo nacional y provincial bajo el que se ampara el Plan de Manejo
- Ecorregiones
- Marco biofísico
  - El medio físico (Clima, Geomorfología e hidrología, Suelos)
  - El medio boscoso
- Sistema de áreas protegidas
- Reserva de Biosfera
- Análisis del cambio de uso de la tierra
- Determinación de patrones e uso de la tierra: tipos de cultivo, superficie y ubicación, para el año 2008, en la provincia de Jujuy.
- Estrategias y programas provinciales de desarrollo y ordenamiento territorial
  - Plan de Ordenamiento Territorial Adaptativo de la zona de estudio
  - Plan de Desarrollo Turístico Sustentable
  - Plan de Desarrollo Productivo Sustentable
  - Plan Estratégico Territorial. Infraestructura y Equipamiento para la Provincia de Jujuy Contexto socioeconómico de la Provincia de Jujuy: historia, Situación actual y tendencias
  - Situación socio-económica actual

- Situación laboral actual local
- Perspectivas de desarrollo local
- Breve panorama actual del turismo local
- Opinión pública sobre la situación ambiental en Argentina y la zona de estudio
  - Situación del medio ambiente en la Provincia de

#### **6.4.4.2.2 Análisis Situacional del área de estudio**

Se analiza lo siguiente:

- Categoría de Manejo del Parque
- Rasgos biofísicos
  - Geología e hidrología. Clima
  - Tipos de vegetación
  - Especies: diversidad, grado de amenaza e identificación de prioridades
  - Disturbios y amenazas naturales y antrópicos
- Aspectos socioeconómicos
  - Historia del poblamiento del Parque en el siglo
  - Pobladores actuales del Parque: descripción general
- Recursos y manifestaciones culturales
  - Calendario de fiestas y conmemoraciones
  - Prácticas culturales populares
  - Seres mágicos
  - Lugares destacados
  - Expresiones artísticas
- Diagnóstico de turismo y uso público en el Parque Provincial Potrero de Yal
  - Recursos disponibles para el uso público y el turismo (Recursos del área de estudio, análisis de la demanda, cuantificación y caracterización de visitantes, análisis de los agentes implicados)
  - Valoración de la capacidad de carga del sistema y definición de escenarios para el turismo (valoración de la capacidad de carga del sistema, definición de escenarios para el turismo)
  - Previsión de impactos y medidas correctoras. Zonificación

- Análisis de los condicionantes y puntos clave del modelo (Gestión de Infraestructuras y servicios, relaciones con el exterior
- Amenazas y oportunidades
  - Riesgos ambientales que identifican los pobladores
  - Conflictos sociales que identifican los pobladores
  - Propuestas de colaboración
  - La voz de los pobladores
  - Resumen

#### **6.4.4.2.3 Programas del Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de Manejo contiene los siguientes programas

- Programa de Investigación y Monitoreo
  - Subprograma de Investigación y Monitoreo Ambiental
  - Subprograma de Investigación y Monitoreo Sociocultural
- Programa de Manejo de los Recursos Naturales y Actividades Productivas
  - Subprograma de Protección y Manejo de los Ambientes del Parque
  - Subprograma de Usos Extractivos de los Ambientes del Parque
  - Subprograma de Monitoreo y Manejo de la Ganadería
  - Subprograma de Asistencia Técnica y/o Financiera para Actividades Productivas y comerciales Sustentables
- Programa de Uso Público y Turismo
  - Subprograma de Evaluación y Corrección de Impactos de Uso Público y Turismo
  - Subprograma de Infraestructuras y Equipamientos de Uso Público
  - Subprograma de Información y Comunicación
  - Subprograma de Interpretación
  - Subprograma de Educación Ambiental
  - Subprograma de Formación y Capacitación
- Programa de Gestión
  - Subprograma de Administración
  - Subprograma de Control, Fiscalización y Vigilancia

- Subprograma de Prevención y Manejo de Fuego
- Subprograma de Nuevas Obras y Mantenimiento de Infraestructura
- Subprograma de Desarrollo de Normativa y Ajuste Jurídico
- Subprograma de Vinculación
- Subprograma de Apoyo Financiero a la Gestión del Parque
- Lista de actividades ordenadas según nivel de prioridad

#### **6.4.4.2.4 Proceso para la Implementación del Plan de Manejo**

El proceso de implementación del Plan de Manejo es el siguiente:

- Organización y mecanismos de coordinación
- Mecanismos de evaluación y ajuste
- Mecanismos de financiación y prioridades
- Cronograma

#### **6.4.4.3 Planes de manejo en el Ecuador**

Los Planes de Manejo ambiental en el Ecuador están regulados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador y debe contener la siguiente estructura:

##### **6.4.4.3.1 Diagnóstico del Medio Biótico, abiótico y socioeconómico**

El Diagnóstico del Medio Biótico, abiótico y socioeconómico contiene los siguientes elementos:

- Reseña histórica del área de estudio
- Características generales del territorio
- Características Abióticas y Bióticas de la Parroquia
- Características Socioeconómicas de la Parroquia

##### **6.4.4.3.2 Ficha Ambiental**

La ficha Ambiental contiene lo siguiente:

- Nombre del proyecto, obra, actividad

- Actividad Económica
- Datos Generales
- Características de la zona
- Equipos y accesorios principales a instalar
- Descripción de la materia prima utilizada
- Requerimiento de personal
- Espacio físico para la construcción e implementación del proyecto
- Datos generales (coordenadas) de la zona de implantación del Proyecto
- Marco Legal referencial
- Descripción del proyecto
- Descripción del proceso
- Descripción del área de implantación
- Análisis del componente ambiental (Evaluación de los Impactos ambientales)

#### **6.4.4.3.3 Plan de Manejo Ambiental**

Contiene los siguientes planes:

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de manejo de desechos sólidos
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental
- Plan de relaciones comunitarias
- Plan de contingencia
- Plan de Seguridad y salud ocupacional.
- Plan de monitoreo y seguimiento
- Plan de Cierre Abandono y Entrega del Área.

#### **6.4.3 Planes del Plan de Manejo Ambiental**

##### **6.4.3.1 Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención:**

En este Plan se describe el uso de cualquier sustancia peligrosa o la instalación de maquinarias o infraestructuras riesgosas identificando áreas o zonas de potencial

afectación. Se describe además la potencialidad de accidentes como explosiones, derrames etc.

#### **6.4.3.2 Plan de prevención y mitigación de impactos**

Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en la etapa de operación de la Agro-empresa.

#### **6.4.3.3 Plan de manejo de desechos:**

Son las medidas y estrategias concretas que se deben aplicar en la fase operativa de la Agro-empresa para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos industriales.

#### **6.4.3.4 Programa de manejo de desechos peligrosos**

Incluye las acciones a tomar en base al Acuerdo Ministerial No. 161 “Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales”, Acuerdo Ministerial No. 026 “Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos” y Acuerdo Ministerial No. 142 “Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales”, en los casos que de acuerdo a la actividad productiva que se realiza..

#### **6.4.3.5 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental:**

Comprende un programa de capacitación sobre los elementos y la aplicación del PMA a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

#### **6.4.3.6 Plan de relaciones comunitarias:**

Es un programa de actividades que tienen que ser desarrolladas con la comunidad directamente involucrada, la autoridad y el personal administrativo de la Agro-

empresa, se incluyen medidas de difusión del EsIA, las principales estrategias de información y comunicación, eventuales planes de indemnización, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio- ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la comunidad. Estos acuerdos permiten la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas.

#### **6.4.3.7 Plan de contingencias**

Contiene el detalle de las acciones, listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias que puedan afectar la integridad de la infraestructura o manejo de insumos, en etapa operativa de la Agro-empresa basado en un análisis de riesgos. Se incluye además la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes etapas, las estrategias de cooperación operacional así como un programa anual de entrenamientos y simulacros. En caso de que la contingencia no logre contener el evento, se deberá automáticamente establecer un plan de restauración integral que abarque la remediación del sitio afectado, compensación e indemnización.

#### **6.4.3.8 Plan de seguridad y salud en el trabajo**

Contiene las normas internas establecidas por la Agro-empresa para preservar la salud y seguridad de los empleados y las estrategias que se deben utilizar para su difusión, se incluyen además todas las acciones que se determinan en la legislación ambiental aplicable actualmente.

#### **6.4.3.9 Plan de monitoreo y seguimiento**

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) definirá los sistemas de seguimiento, evaluación, monitoreo ambiental, salud pública del área de influencia, relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) así como las acciones correctivas propuestas en el mismo.

#### **6.4.3.10 Plan de abandono o cierre del proyecto y entrega del área**

Contiene el diseño de las actividades a cumplirse una vez finalizada la fase operativa de la Agro-empresa, y la manera de proceder al abandono y entrega del área del proyecto, obra o actividad.

#### **6.4.3.11 Plan de restauración, indemnización y compensación**

Se realizó en relación a la valoración económica ambiental realizada en base a la Zona de Influencia Ambiental, la restauración debe lograr el retorno de las condiciones originales del ecosistema o en su defecto la aplicación de medidas sustitutivas, la compensación se determinó con un conjunto de acciones en beneficio del colectivo de los afectados.

#### **6.4.4 Tratamiento de Aguas Residuales de las plantas productoras de Lácteos y Queseras**

La Contaminación del agua es la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad. La contaminación de cauces receptores superficiales y subterráneos tienen su origen en: la precipitación atmosférica; la escorrentía agrícola y de zonas verdes; la escorrentía superficial de zonas urbanas; los vertidos de aguas procedentes del uso doméstico; la descarga de vertidos industriales (Unión Europea, 2006).

En la industria láctea se utiliza gran cantidad de agua en el proceso productivo, el consumo de agua aproximadamente en relación al producto elaborado en este caso el queso es de 8 litros de agua/litro de leche. (Unión Europea, 2006).

También se emplea gran cantidad de agua en la limpieza de las instalaciones, además de detergentes, ácido nítrico y sosa (Matute, 2000).

El factor ambiental agua es el recurso más consumido en los procesos de producción y limpieza de la empresa láctea así como también el más contaminado debido a las

aguas residuales por el alto contenido de suero láctico el cual altera la estructura de la composición del agua.

#### **6.4.4.1 Trampa de Grasa**

Es utilizada para retener los aceites y grasas que contiene el caudal de aguas residuales generadas en el sitio de estudio. (Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, 2010)

Para lo cual se coloca un sistema de trampas de grasa como tratamiento preliminar buscando retener los aceites y grasas del afluente antes que ingrese al sistema de alcantarillado. . (Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, 2010).

##### **6.4.4.1.1. Ventajas**

- Requerimientos de espacio pequeño.
- Obtención de agua tratada de buena calidad.
- Fácil operación.
- Mínimo de mantenimiento. . (Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, 2010).

##### **6.4.4.1.2 Desventajas**

- Requerimiento de construcción pre-tratamiento.
- Gasto de energía eléctrica continua (soplador).
- Requerimiento de un operador permanente.
- Generación y manejo de residuos (biosólido).
- Costo de Inversión. . (Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, 2010)

La trampa de grasa es un sistema de tratamiento de aguas residuales económico, eficiente y de fácil implementación y mantenimiento debido a sus requerimientos reducidos tanto en costos, espacio y recursos.

### 6.4.4.1.3 Especificaciones del diseño de la Trampa de Grasas

Para el diseño de la trampa de grasas se debe calcular el caudal del agua y su volumen utilizando las fórmulas expuestas en el siguiente cuadro: (Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, 2010).

**Cuadro No. 35 PARÁMETROS DE DISEÑO Y FORMULAS EMPLEADAS DE LA TRAMPA DE GRASAS**

ECUACIÓN		DESCRIPCIÓN	UNIDADES
1	$Q = \frac{V}{\theta}$	El caudal es igual al volumen dividido para el tiempo de retención.	$\frac{m^3}{s}$
2	$V = Q * \theta$	Volumen es igual al caudal multiplicado por el tiempo de retención.	$m^3$

Fuente: Romero, 2014

Las condiciones que se debe cumplir para el diseño de la trampa de grasas son las relacionadas con las dimensiones como son: el volumen, largo, profundidad, separación entre la pared y el baffle y el borde libre.

**Cuadro No. 36 CONDICIONES DE DISEÑO DE LA TRAMPA DE GRASAS**

CONDICIONES	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDADES
$V=a*h*b$	—	Volumen es igual al largo por la altura y por la profundidad.	$m^3$
$a = 2h$	2:1	El largo va hacer dos veces la altura	m
$b = h$	1:1	La profundidad va hacer igual que la altura.	m
Separación entre pared y el baffle	0.40	Separación para una trampa de grasas en por diferencias de densidad de Jairo Alberto Rojas.	m
Borde libre	0.30	Borde libre que debe existir en una trampa de grasas por diferencia de densidad Jairo Alberto Rojas.	m

Fuente: Romero, 2014

### 6.4.4.2 Aireación

La aireación es el proceso mediante el cual el agua se pone en contacto íntimo con el aire para modificar las concentraciones de sustancias volátiles contenidas en ella. Su

función principal, en el tratamiento de aguas residuales, consiste en proporcionar oxígeno y mezcla en los procesos de tratamiento biológico aerobio. (Romero, 2014)

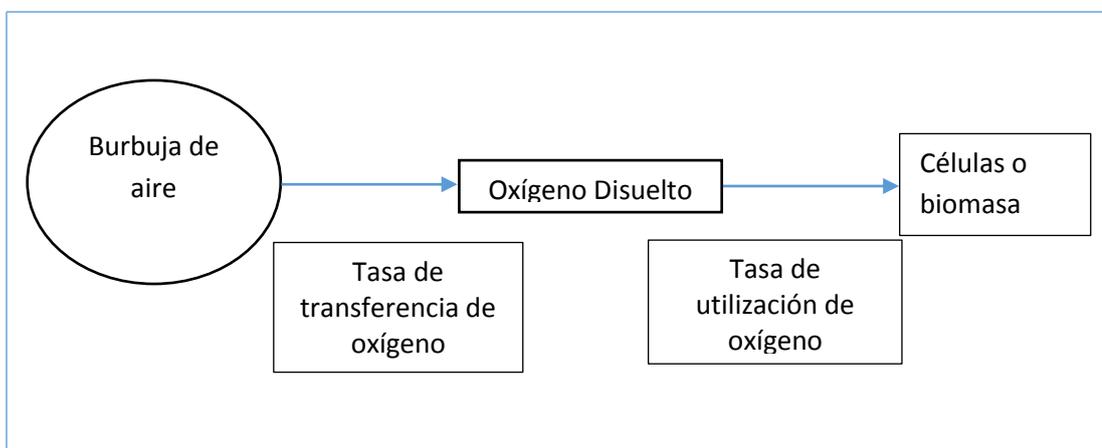
#### 6.4.4.2.1 Diseño de sistemas de Aireación

Los equipos de aireación para oxigenación se nominan para condiciones estándar que corresponden a agua limpia o potable, temperatura de 20°C, presión atmosférica de 760 mmHg concentración de OD igual a cero. (Romero, 2014)

Para el tratamiento de aguas residuales y condiciones reales de operación es necesario hacer las correcciones pertinentes en el valor de  $k_L a$  para temperatura del agua residual, presión diferente de la estándar y concentración de OD permanente igual a CL. (Romero, 2014)

La transferencia de oxígeno en un sistema dispensador de gas en un líquido como el de los reactores biológicos para el tratamiento de aguas residuales, se acostumbra representarla así: (Romero, 2014)

**Gráfico No. 5 LA TRANSFERENCIA DE OXÍGENO EN UN SISTEMA DISPENSADOR**



**Fuente:** Romero, 2014

Las burbujas de aire se crean mediante aire comprimido a través de un difusor, o por medio de aireadores mecánicos, los cuales introducen aire al líquido mediante mezcla turbulenta. (Romero, 2014)

Por tanto, en general, la tasa o capacidad de oxigenación está dada por la ecuación.

$$N = K_L^a (C_s - C_L)$$

Para condiciones estándar, 20 °C, 0 msnm y agua potable

$$N_0 = K_L^{a(20)} C_{s(20)}$$

Para el agua residual, en condiciones reales:

$$N = K_L^{a(w,T)} (C_{sw} - C_L)$$

**Donde:**

$C_{sw}$  = concentración de saturación de oxígeno para el agua residual a su temperatura y altitud, (mg/l).

$C_L$  = concentración de operación de oxígeno disuelto, (mg/l).

$C_{s(20)}$  = concentración de saturación en agua potable en condiciones estándar, 20°C, nivel del mar, (mg/l).

$N_0$  = tasa nominal de transferencia de oxígeno del aireador, (kg/kWh o kg/h o kg/MJ).

$N$  = tasa de transferencia de oxígeno en condiciones de operación, (kg/kWh o kg/h o kg/MJ).

$K_L^a$  = coeficiente de transferencia de oxígeno, (h-1).

$K_L^{a(20)}$  = coeficiente de transferencia de oxígeno en condiciones estándar, (h-1).

$K_L^{a(w,T)}$  = coeficiente de transferencia de oxígeno en el agua residual, a la temperatura °TC, (h-1).

La relación de las capacidades de oxigenación según las ecuaciones anteriormente mencionadas.

$$\frac{N}{N_0} = \frac{K_L^{a(w,T)} (C_{sw} - C_L)}{K_L^{a(20)} * C_{s(20)}}$$

Transformando:

$$\frac{N}{N_0} = \frac{K_L^{\alpha(W-T)} (C_{SW} - C_L)}{K_L^{\alpha(20)} * C_{S(20)}}$$

Reemplazando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente ecuación:

$$N = N_0 \alpha \theta^{T-20} \frac{(\beta C_{s(T,A)} - C_L)}{C_{S(20)}}$$

**Donde:**

$\alpha$  = relación de la tasa de transferencia de oxígeno en agua residual a la del agua potable.

$\theta$  = coeficiente de temperatura.

$\beta$  = relación de concentración de saturación de OD en el agua residual a la del agua potable.

$C_{s(T,A)}$  = concentración de saturación de oxígeno a la temperatura y altitud correspondiente, (mg/l).

$$C_{s(T,A)} = \frac{C_{s(T,0)} P_A}{760}$$

$$P_A = 760 \left(1 - \frac{A}{9450}\right)$$

**Donde:**

$P_A$  = presión barométrica del lugar, (mmHg).

$C_{s(T,0)}$  = concentración de saturación de OD para la temperatura °T y 0 msnm, en agua potable, (mg/l).

$A$  = altitud del lugar (m). (Romero, 2014)

#### 6.4.4.2.2 Diseño de sistemas de aireación difusa

El rendimiento de una unidad de difusión de aire se puede calcular con base en los valores de las condiciones características del difusor por la ecuación empírica de Eckenfelder. (Romero, 2014)

$$N = CG^n * \frac{H^m}{W^p} \alpha (1,02)^{T-20} (\beta C_m - C_L)$$

**Donde:**

**N**= rendimiento, lb O2/h unidad de aireación

**C, n, m, p**= constantes características del equipo de aireación.

**G**= flujo de aire pie<sup>3</sup>/min, en condiciones estándar, por unidad de aireación.

**H**= profundidad del agua, pie.

**W**= ancho del tanque de aireación, pie.

**α** = relación de la tasa de transferencia de oxígeno del agua residual a agua potable.

**T**= temperatura °C.

**C<sub>sm</sub>**= concentración de saturación de OD en agua residual a la profundidad mitad del tanque, mg/l

**C<sub>L</sub>**= concentración de OD en el agua, mg/l.

**β** = relación de concentración de saturación de OD en el agua residual a la del agua potable.

**θ** = 1.02 para sistemas de burbujas.

Como puede observarse en la ecuación el término  $CG^n \frac{H^m}{W^p} \alpha (1,02)^{T-20}$  representa el valor de K<sub>L</sub> en la siguiente ecuación.

Como la solubilidad del oxígeno varía con la presión del valor de C<sub>sm</sub> se calcula por la ecuación de Oldshue.

$$C_{sm} = \frac{C_s}{2} \left( \frac{P_b}{P} + \frac{O_t}{20,9} \right)$$

$$C_{sm} = \frac{C_s}{2} \left( \frac{P_b + 0,433 h}{P} + \frac{O_t}{20,9} \right)$$

$$O_t = \frac{21(1 - E)100}{79 + 21(1 - E)}$$

**Donde:**

$C_s$  = concentración de saturación de OD en la superficie, (mg/l).

$P_b$  = presión absoluta a la profundidad del difusor, (Psi).

$P$  = presión barométrica ambiental, (Psi).

$h$  = sumergencia del difusor, (pie).

$O_t$  = contenido de oxígeno en el aire de salida, % en volumen.

$E$  = fracción decimal de oxígeno transferido al agua. (Romero, 2014)

Para mantener mezcla adecuada, el ancho máximo del tanque de aireación es aproximadamente dos veces la profundidad. Dicho ancho puede duplicarse colocando una línea de unidades difusoras a lo largo del eje central del tanque de aireación. La presión de operación es función de la pérdida de energía a lo largo de la tubería de conducción del aire, de la pérdida de los difusores y de la profundidad de sumergencia; generalmente es de 34,5 KPa a 69 KPa, 5 a 10 Psi. (Romero, 2014)

Los difusores de burbuja grande no tienen la misma eficiencia que los de burbuja pequeña, pero no requieren filtros de aire y demandan menos mantenimiento. Los difusores de burbuja grande se colocan a lo largo de la pared del tanque de aireación.

**6.4.4.2.3 Especificaciones del diseño del Tanque Aireador**

Para el diseño del tanque de aireación se debe calcular el caudal del agua, volumen cantidad de aire del agua residual y del compresor, densidad del aire, consumo unitario de oxígeno, porcentaje de aire, consumo de saturación y rendimiento de oxígeno, número y espacio de separación de los difusores, caudal estándar del aire y potencia del compresor para lo cual se utiliza las siguientes fórmulas expuestas en el Cuadro No 37.

**Cuadro No. 37 PARÁMETROS DE DISEÑO Y FORMULAS EMPLEADAS DEL TANQUE AIREADOR**

	ECUACIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDADES
1	$Q = \frac{V}{\theta}$	El caudal es igual al volumen dividido para el tiempo de retención.	$\frac{m^3}{s}$
2	$V = Q * \theta$	Volumen es igual al caudal multiplicado por el tiempo de retención.	$m^3$
3	$Consumo = Q * DBO * 10^{-3}$	Cantidad de aire que requiere el agua residual	$\frac{m^3}{dia}$
4	$C_{aire} = \frac{C}{E * W * \rho}$	Cantidad de aire requerido en un compresor según su eficiencia y flujo másico.	$\frac{m^3}{dia}$
5	$\rho_a = \frac{1.293}{1 + 0.00367 * T}$	Densidad de aire tomada en referencia con el aire atmosférico.	$\frac{kg}{m^3}$
6	$Cu = \frac{C_{aire}}{Consumo}$	Consumo unitario de oxígeno requerido por el agua residual.	
7	$O_t = \frac{21(1 - E)100}{79 + 21(1 - E)}$	Porcentaje de aire requerido en el agua residual para llegar a su punto de saturación.	% de oxígeno
8	$C_{sm} = \frac{C_s}{2} \left( \frac{p + 0.433h}{p} + \frac{O_t}{20.9} \right)$	Consumo de saturación de oxígeno en el agua residual.	$\frac{mg}{l}$
9	$N = CG^n \frac{H^m}{W^p} \propto (1.02)^{T-20} (\beta C_{sm} - C_L)$	Rendimiento de oxígeno en libras de O <sub>2</sub> en el agua residual.	$\frac{lbO_2}{h}$
10	$numero\ de\ difusores = \frac{C_{aire}}{N}$	Numero de difusores o aspersores de oxígeno	
11	$e = \frac{a}{numero\ de\ difusores}$	Espacio de separación entre cada difusor	m
12	$Q = contante\ esrandar * numero\ de\ difusares$	Caudal estándar de aire del compresor.	$\frac{m^3}{s}$
13	$P = \frac{Q * \Delta P}{E}$	Potencia del compresor.	hp

Fuente: Romero, 2014

Las condiciones que se debe cumplir para el diseño del Tanque Aireador son las relacionadas con las dimensiones como son: el volumen, largo, profundidad, presión atmosférica, constante de densidad del aire atmosférico y de las características del equipo de aireación y la concentración de saturación de oxígeno.

**Cuadro No. 38 CONDICIONES DE DISEÑO DEL TANQUE AIREADOR**

CONDICIONES Y CONSTANTES	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDADES
$V=a*h*b$	—	Volumen es igual al largo por la altura y por la profundidad.	$m^3$
$a = 2h$	2:1	El largo va hacer dos veces la altura	m
$b = h$	1:1	La profundidad va hacer igual que la altura.	m
H		Presión atmosférica	cm de Hg
1.293		Constante de la densidad del aire atmosférica.	$\frac{kg}{m^3}$
C	C = 0.0081	Contantes de características del equipo de aireación generado para unidades inglesas Jairo Alberto Rojas.	
N	n = 1.02		
M	m = 0,72		
P	p = 0.35		
$C_s$		Concentración de saturación de oxígeno a 27 ·C de Jairo Alberto Rojas.	$\frac{mg}{L}$

Fuente: Romero, 2014

## 6.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Evaluación de Impactos Ambientales en la Matriz de Leopold y la severidad de impacto de los factores ambientales y económicos evaluad el Plan de Manejo ambiental propuesto contiene los siguientes planes:

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de manejo de desechos sólidos

- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental
- Plan de relaciones comunitarias
- Plan de contingencia
- Plan de Seguridad y salud ocupacional.
- Plan de monitoreo y seguimiento
- Plan de Cierre Abandono y Entrega del Área.

La planta de tratamiento de aguas residuales está diseñada de acuerdo a los requerimientos de la Agro-empresa “La Quesera” y está conformada por:

- La trampa de grasas
- Tanque aireador

Los mismos que están diseñados de acuerdo a los requerimientos

## 6.5.1 Plan de Manejo Ambiental

### 6.5.1.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
<b>Objetivo:</b> Formular un conjunto de medidas de mitigación de manera que sus efectos sean neutralizados o reducidos. <b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa la “QUESERA” <b>Responsable:</b> Gerente					<b>PMA-01</b>
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
Generación de efluentes.	Contaminación del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales, de la empresa la “QUESERA” Diseño y Cálculos de la Planta de Tratamiento (Anexo No.2 )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 trampa de grasas</li> <li>1 tanque de aireación</li> <li>Mantenimiento semestral de la trampa de grasas y tanque aireador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de mantenimiento semestral.</li> <li>Resultado del análisis de la muestra de agua realizada en un laboratorio acreditado</li> </ul>	6
		En el área de desuerado colocar recipientes de mayor volumen para evitar derrames de lacto suero.	2 Recipientes de 8 litros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidencia Fotográfica</li> </ul>	1
Emisiones de gases de CO <sub>2</sub>	Contaminación del aire.	Monitoreo y mantenimiento preventivo del caldero.	2 mantenimientos preventivos anuales del caldero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de mantenimiento semestral.</li> </ul>	1
		Mantenimiento del filtro del caldero para el mejoramiento de la combustión.	60 horas trabajadas del caldero al mes	Registros de mantenimiento del caldero.	1
		Construcción de 2 ventanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 ventanas abiertas que conduzcan el vapor hacia la parte posterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuada ventilación en el área del caldero.</li> </ul>	1

### 6.5.1.2 Plan de manejo de desechos sólidos

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS					
<b>Objetivo:</b> Efectuar de manera responsable una medida de disposición final de los desechos sólidos, generados en el proceso de funcionamiento. <b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa la “QUESERA” <b>Responsable:</b> Gerente					PMD-01
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
Generación de desechos sólidos	Contaminación por desechos sólidos (basura común) generados durante las horas laborables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza de grasas presentes en el tanque serán retiradas manualmente.</li> </ul>	Mantenimiento mensual del tanque aireador y la trampa de grasa	Registro de limpieza del tanque aireador y la trampa de grasa	1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicar contenedores diferenciados de basura para desechos sólidos orgánicos e inorgánicos en un lugar adecuado y recogidos una vez por semana por los vehículos correspondientes al Departamento Municipal encargado de la recolección de los desechos en el Cantón Colta.</li> </ul>	3 contenedores instalados, debidamente señalizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico.</li> <li>• Facturas</li> </ul>	1

### 6.5.1.3 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
<p><b>Objetivo:</b> Capacitar a los trabajadores en temas de: protección ambiental, clasificación de las basuras y disposición final, normas de seguridad e higiene laboral, primeros auxilios de manera que sea posible la minimización de los principales impactos ambientales derivados de las actividades productivas de la empresa.</p> <p><b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa la “QUESERA”</p> <p><b>Responsable:</b> Gerente.</p>					<b>PCC-01</b>
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de los factores agua y aire.</li> <li>• Riesgo laboral y de eventuales afecciones sobre la calidad de los productos.</li> <li>• Accidentes a los trabajadores en horas laborables.</li> </ul>	<p>Realizar capacitaciones semestralmente sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidado y protección del ambiente.</li> <li>• Clasificación de la basura y su disposición final.</li> <li>• Normas de seguridad e higiene en el trabajo y uso la indumentaria y protección individual.</li> <li>• Uso eficiente del agua.</li> <li>• Clasificación, separación y manejo de desechos sólidos.</li> <li>• Primeros auxilios</li> <li>• Prevención de incendios y manejo adecuado de extintores.</li> <li>• Importancia de la utilización de equipos de protección industrial.</li> <li>• Medidas a tomar ante un riesgo natural o provocados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 horas capacitadas semestralmente</li> <li>• Número de trabajadores capacitados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico.</li> <li>• Registro de material didáctico entregado a los trabajadores.</li> <li>• Registro de asistencia de los capacitadores y trabajadores.</li> </ul>	1 - 6

#### 6.5.1.4 Plan de relaciones comunitarias

PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
<p><b>Objetivo:</b> Establecer una comunicación adecuada a fin de participar a la población sobre las actividades que se realizan y las medidas de control implementadas para mitigar los impactos negativos generados por la empresa “LA QUESERA”</p> <p><b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa “LA QUESERA”</p> <p><b>Responsable:</b> Proponente.</p>					<p><b>PRC-01</b></p>
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
<p>Generación de empleo.</p>	<p>Socio económico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará una reunión informativa para dar a conocer el beneficio e interés social de la empresa “LA QUESERA” la misma que estará dirigida a todas las personas que se encuentran en el área de influencia para ser partícipes de las capacitaciones que se den en la planta sobre primeros auxilios y cómo actuar durante una emergencia.</li> <li>• Para el trabajo de producción se preferirá mano de obra local, con el fin de mejorar el desarrollo de la población de la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de personas que asisten a la reunión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de asistencia.</li> <li>• Registros fotográficos.</li> <li>• Convocatorias</li> </ul>	<p>1</p>

### 6.5.1.5 Plan de contingencia

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS					
<b>Objetivos:</b> Proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia para prevenir los impactos a la salud humana, proteger la propiedad comunitaria en el área de influencia y reducir los riesgos para el ambiente. <b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa “LA QUESERA” <b>Responsable:</b> Gerente					PDC – 01
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
Generación de efluentes	Contaminación del agua	Prevenir el derrame mediante la capacitación al personal acerca de buenas prácticas en el manejo de la materia prima.	2 capacitaciones anuales	• Registros de capacitación	3
		• Dirigir la leche derramada hacia las trampas de grasa mediante las canaletas.	# de litros de leche recibida	• Registro de recepción de leche.	1
Generación de derrames de hidrocarburos	Contaminación del suelo	• El combustible deberá almacenarse bidones dispuestos en lugares frescos y bien ventilados, evitar la exposición directa al suelo y lejos de cualquier fuente de ignición.	Número bidones adquiridos	• Facturas de compra de bibones	3
		• Limpieza inmediata del derrame utilizando material absorbente como arena o aserrín..	# de sacos de material absorbente	• Registros de compra de material absorbente.	3
		• Tanque de metal con tapa para el deposito del material absorbente que se utilizó para la limpieza del combustible derramado	• Tanque de metal con tapa	• Factura de compra del tanque de metal	3

Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
-	Afectación en la salud de los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas de capacitación para el manejo adecuado del combustible y buena ventilación en el lugar de almacenamiento, correcta instalación eléctrica, buen estado eléctrico y mecánico del caldero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 capacitación anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Asistencia a capacitaciones</li> </ul>	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>En el área donde se manipula el combustible, área del caldero y en áreas de riesgo de incendio dentro de la planta deberán existir extintores de polvo químico en perfecto funcionamiento ubicado en una parte visible y accesible, a una altura desde el piso de 1,5 m y sobre estos en una parte más alta deberá colocar un rotulo indicando su presencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 extintores instalados de 32 lbs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facturas de compra de los extintores</li> </ul>	1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá establecer salidas de emergencia indicadas mediante señaléticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li># Señalética instalada</li> </ul>	Facturas de compra de señalética	1

### 6.5.1.6 Plan de Seguridad y salud ocupacional.

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
<b>Objetivo:</b> Garantizar la salud y seguridad de los trabajadores durante su desempeño laboral <b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa “LA QUESERA” <b>Responsable:</b> Gerente.					PSS-01
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
Implementación de medidas de salud ocupacional	Accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se identificará sitios y actividades riesgosas dentro del área de producción mediante señalética informativa, de atención, de prohibición, de seguridad, de uso obligatorio de EPP. Las mismas que deberán estar colocadas en lugares visibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li># de lugares de riesgo identificados con señalética</li> </ul>	Facturas	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo trabajador deberá utilizar el equipo de protección necesario de acuerdo al trabajo que realicen dentro de la planta como tapones auditivos, guantes quirúrgicos, delantales impermeables, calzado de hule y anti deslizables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li># de Equipos de Producción Personal adquirido</li> </ul>	Facturas de compra de Equipos de Protección Personal.	

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Identificado</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo Meses</b>
Implementación de medidas de vigilancia de la salud		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe verificar que los trabajadores se encuentren físicamente en buen estado de salud, para lo cual se exigirá que todos se realicen un chequeo médico general en el centro de salud más cercano, el mismo que deberá emitir una certificación del estado de salud del trabajador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li># de trabajadores en buen estado de salud</li> </ul>	Certificados de salud de trabajadores	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de accidentes de menor riesgo, se mantendrá un botiquín completo en la planta equipado con 25 vendajes adhesivos (curitas), 3 frascos medianos de ungüento para quemaduras, 2 frascos de agua oxigenada, 1 frasco de alcohol grande, 3 vendas para torniquetes, 3 vendas de 5 cm. De ancho, 3 vendas de 10 cm. De ancho, 1 tijera mediana, 3 cajas medianas de copos de algodón absorbente estéril, pastillas básicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 de botiquines</li> </ul>	Factura de compra de botiquín.	

### 6.1.5.7 Plan de monitoreo y seguimiento

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
<p><b>Objetivo:</b> Establecer los parámetros para verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental para desarrollar todas las actividades de la empresa “LA QUESERA” sin afectar al ambiente y a la salud de los trabajadores y asegurar la mejora continua.</p> <p><b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa “LA QUESERA”</p> <p><b>Responsable:</b> Gerente.</p>					PDM-01
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de efluentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los análisis de agua residual de: pH, conductividad, turbidez, color aparente, sólidos totales y sedimentables, dureza total, alcalinidad, sulfatos, fosfatos, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, DBO5, DQO, aceites y grasas, Coliformes totales y fecales.</li> </ul>	2 análisis anuales de agua residual	Informe del Análisis de laboratorio	1 mes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento y monitoreo de las trampas de grasa y tanque de aireación.</li> </ul>	2 mantenimientos anuales de las unidades de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de mantenimiento de las unidades de tratamiento</li> </ul>	6- 12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de emisiones atmosféricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación atmosférica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo y monitoreo del caldero para mejorar su combustión.</li> </ul>	2 mantenimientos anuales del Caldero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de mantenimiento del caldero</li> </ul>	6-12
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio o mantenimiento de filtros del caldero.</li> </ul>			

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Identificado</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo Meses</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de derrames de hidrocarburos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Capacitación de manejo adecuado de combustibles.</li> </ul>	1 Capacitación semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de capacitación</li> </ul>	6-12
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de productos de limpieza y desinfección biodegradables.</li> </ul>	# de productos de limpieza y desinfección biodegradables en stock	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facturas de compra de Productos de limpieza y desinfección biodegradables</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad y salud Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes laborales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado del Equipos de Protección Personal, extintores, señalética.</li> </ul>	100% del personal equipado y protegido e instalaciones correctamente señalizadas	Facturas de compra de los Equipos de Protección Personal, y señalética	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal capacitado</li> </ul>	100% del personal capacitado	Registros de asistencia	6-12

### 6.1.5.8 Plan de Cierre Abandono y Entrega del Área.

PROGRAMA DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
<b>Objetivos:</b> Reanudar las condiciones iniciales o a un estado ambientalmente aceptable del ecosistema intervenido por la empresa "LA QUESERA" <b>Lugar de Aplicación:</b> Empresa "LA QUESERA" <b>Responsable:</b> Gerente.					<b>PDA-01</b>
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo Meses
Modificación del relieve	Cambio de uso del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La limpieza de las instalaciones se realizara conforme a las alternativas presentadas en el Programa de Manejo de Desechos, teniendo cuidado al momento de la clasificación de los mismos de acuerdo a sus características</li> <li>La limpieza de las áreas utilizadas incluye el traslado de los desechos (escombros) que no pueden ser reutilizados producidos por las etapas de operación un botadero o relleno sanitario.</li> </ul>	100% del área desocupada limpia y en buenas condiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acta de entrega de la obra.</li> <li>Registro fotográfico.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar a las entidades relacionadas con el funcionamiento de la agro-empresa "LA QUESERA" como; Ministerio del Ambiente SRI, IESS, cuerpo de bomberos y otros del cierre de la planta</li> </ul>	# de Oficios emitidos a las entidades de control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificados recibidos</li> </ul>	

### 6.5.2 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental 201

**Cuadro No. 39 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 2015**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES												COSTOS USD \$.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Plan de prevención y mitigación de impactos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y construcción de 2 sistemas de tratamiento de aguas residuales, de la empresa la “QUESERA” (trampa de grasa y tanque de aireación)</li> <li>• Colocación de recipientes de mayor altura y capacidad para evitar derrames de lacto suero en el área de desuerado</li> <li>• Monitoreo y mantenimiento preventivo del caldero.</li> <li>• Verificación del estado del filtro del mismo, mejoramiento de la combustión.</li> <li>• Generación de mejor ventilación en el área de trabajo.</li> </ul>	x												\$800.00
	x												\$50.00
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	\$30.00
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<b>Plan de manejo de desechos sólidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retiro manual de las grasas presentes en el tanque</li> <li>• Adquisición de fundas de basura para colocación de los desechos para su disposición final</li> <li>• Dotación de contenedores diferenciados de basura para desechos sólidos orgánicos e inorgánicos en un lugar adecuado.</li> </ul>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	
	x											\$50.00	
	x											\$80.00	
<b>Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental</b> Realizar capacitaciones sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidado y protección del ambiente.</li> <li>• Clasificación de la basura y su disposición final. Normas de seguridad e higiene en el trabajo y uso la indumentaria y protección individual.</li> </ul>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	\$2000.00	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES												COSTOS USD \$.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso eficiente del agua.</li> <li>• Clasificación, separación y manejo de desechos sólidos. Primeros auxilios. Prevención de incendios y manejo adecuado de extintores.</li> <li>• Importancia de la utilización de equipos de protección industrial.</li> </ul> Medidas a tomar ante un riesgo natural o provocados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
<b>Plan de relaciones comunitarias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de reuniones informativa para dar a conocer el beneficio e interés social de la empresa “LA QUESERA” la misma que estará dirigida a todas las personas que se encuentran en el área de influencia para ser partícipes de las capacitaciones que se den en la planta sobre primeros auxilios y cómo actuar durante una emergencia.</li> <li>• Contratación de mano de obra local para el trabajo de producción, con el fin de mejorar el desarrollo de la población de la zona</li> </ul>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-\$40.00
<b>Plan de contingencias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir el derrame mediante el buen manejo de la materia prima.</li> <li>• Dirigir la leche derramada hacia las trampas de grasa.</li> <li>• Prevenir el derrame mediante el buen manejo del combustible</li> <li>• El combustible deberá almacenarse bidones dispuestos en lugares frescos y bien ventilados, evitar la exposición directa al suelo y lejos de cualquier fuente de ignición.</li> <li>• Bajo ninguna circunstancia se permitirá que el derrame llegue a los cuerpos hídricos.</li> </ul>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$100.00
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES												COSTOS USD \$.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>Plan de contingencias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para limpieza del sitio afectado, se utilizará material absorbente como arena o aserrín, que deberá estar siempre disponible cerca al área de manipulación de estos productos.</li> <li>• Adquisición guantes, mascarilla, overol y zapatos de caucho para realizar la limpieza</li> <li>• Una vez que se ha limpiado el área, el material absorbente utilizado será depositado en un tanque de metal con tapa, que luego será entregado a un gestor autorizado o relleno sanitario más cercano</li> <li>• Evitar incendios y explosiones mediante un adecuado manejo del combustible, orden y buena ventilación en el lugar de almacenamiento, correcta instalación eléctrica, buen estado eléctrico y mecánico del caldero.</li> <li>• Adquisición de 4 extintores de polvo químico en perfecto funcionamiento ubicado en una parte visible y accesible, a una altura desde el piso de 1,5 m y sobre estos en una parte más alta deberá colocar un rotulo indicando su presencia.</li> <li>• Se deberá establecer salidas de emergencia indicadas mediante señaléticas.</li> <li>• En una parte visible de la planta, se deberá colocar el número telefónico de los bomberos más cercanos al sitio del flagelo.</li> </ul>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$50.00	
	X													\$60.00
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	X													\$350.00
	X													-
	X													-
	X													-
<b>Plan de seguridad y salud ocupacional.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe verificar que los trabajadores se encuentren físicamente en buen estado de salud, para lo cual se exigirá que todos se realicen un chequeo</li> </ul>	X												-	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES												COSTOS USD \$.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Plan de seguridad y salud ocupacional.</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>Médico general en el centro de salud más cercano, el mismo que deberá emitir una certificación del estado de salud del trabajador</li> </ul>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>El jefe de la planta llevará un registro de las enfermedades que padecieran los trabajadores.</li> </ul>	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que se identifique un trabajador enfermo, o que este reporte algún tipo de dolor, deberá ser trasladado en forma inmediata al centro de salud más cercano. Si la enfermedad es grave será trasladado a un hospital cercano.</li> </ul>	x												-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de equipo de protección personal: tapones auditivos, guantes quirúrgicos, delantales impermeables, calzado de hule y anti deslizables</li> </ul>	x	x											\$450.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotación de señalética informativa, de atención, de prohibición, de seguridad, de uso obligatorio de EPP. Las mismas que deberán estar colocadas en lugares visibles.</li> </ul>	x												\$50.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de un botiquín completo en la planta equipado con 25 vendajes adhesivos (curitas), 3 frascos medianos de ungüento para quemaduras, 2 frascos de agua oxigenada, 1 frasco de alcohol grande, 3 vendas para torniquetes, 3 vendas de 5 cm. De ancho, 3 vendas de 10 cm. De ancho, 1 tijera mediana, 3 cajas medianas de copos de algodón absorbente estéril, pastillas básicas</li> </ul>													\$100.00
<b>Plan de monitoreo y seguimiento</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>La Agro-empresa deberá realizar seguimientos y monitoreos continuos basándose en las medidas propuestas en el Plan de Manejo</li> </ul>						x						x	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar los análisis de agua semestralmente.</li> </ul>						x						x	\$100.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento y monitoreo de las trampas de grasa</li> </ul>												x	\$80.00

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES												COSTOS USD \$.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento correctivo y monitoreo del caldero para mejorar su combustión según especificaciones del fabricante.</li> <li>Cambio o mantenimiento de filtros del caldero.</li> <li>Manejo adecuado de combustibles.</li> <li>Utilización de productos de limpieza y desinfección biodegradables.</li> <li>Uso adecuado del agua.</li> <li>Uso adecuado del EPP, extintores, señalética.</li> <li>Capacitaciones continuas</li> </ul>						x						x	\$120	
						x							x	\$40
						x							x	-
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-\$110
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<b>Plan de Cierre Abandono y Entrega del Área.</b>														
<ul style="list-style-type: none"> <li>La limpieza de las instalaciones se realizara conforme a las alternativas presentadas en el Programa de Manejo de Desechos, teniendo cuidado al momento de la clasificación de los mismos de acuerdo a sus características;</li> </ul>												x	\$300.00	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La limpieza de las áreas utilizadas incluye el traslado de los desechos (escombro) que no pueden ser reutilizados producidos por las etapas de operación un botadero o relleno sanitario.</li> </ul>												x	\$200.00	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe informar a las entidades relacionadas con el funcionamiento de la empresa “LA QUESERA” como; Ministerio del Ambiente SRI, IESS, cuerpo de bomberos y otros</li> </ul>												x	-	
<b>TOTAL</b>													<b>\$5160.00</b>	

## BIBLIOGRAFÍA

1. AGSO. Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, 2015
2. BUSSETTI, M. LANGBEHN, c. Y SUAREZ, V. 2004 Buenas prácticas de manufactura en queso artesanal de oveja. Madrid, España. Edit. Talleres gráficos de la E. E. A. pag 15-20
3. CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.
4. DIRECCIÓN DE PROMOCIÓN DE CALIDAD ALIMENTARIA. Gestión Ambiental en la industria quesera. Argentina
5. ECHEVERRÍA M, 2007. Gestión Ambiental, Riobamba- Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo pp.42
6. ESPINOSA, G. (2007). matriz cuasa-efecto. La matriz de leopold. Santiago.
7. GALLO, N. (2001) Apuntes de Evaluación de Impactos Ambientales, Ibarra- Ecuador: Universidad Técnica del Norte
8. GARCÍA, E. 2009 Procedimiento para la gestión de procesos en la industria basado en HACCP
9. HIDALGO, J. (2003) Trazabilidad y calidad alimentaria
10. LUDEÑA, F. 2006 Impactos Ambientales en las industrias queseras
11. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL ECUADOR 2004 . [Http://www.Desechos –sólidos.com/manejo-desechos-solidos.htm](http://www.Desechos-sólidos.com/manejo-desechos-solidos.htm)

12. MATUTE (2000) “Tratamiento Avanzados de Aguas Residuales Industriales”. México.
13. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUICULTURA Y PESCA (2015) Metodologías y Protocolos para el Registro de Información Agropecuaria,
14. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUICULTURA Y PESCA, (2015) Datos de producción ganadera y agrícola del 2014
15. MINISTERIO DEL AMBIENTE (2014). Plan de Manejo ambiental y tratamiento de desechos sólidos.
16. MONTES DE OCA, A. (2012). Estudio del Impacto ambiental y Medidas de Rehabilitación en la cantera “Los Guaos” Desarrollo Local sostenible.
17. PÉREZ, A. (2009) Necesidad de la aplicación de sistemas de calidad e inocuidad en PYMES de productos lácteos. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. La Habana. Cuba.
18. PÉREZ LAGOS, L., (2007), Concepto del Medio Ambiente, Recuperado de S.A.<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS>
19. QUILLUPANGUI, M. (2012). Diseño de un plan de manejo de desechos Sólidos
20. RAMÍREZ, D.et al (2013) Tamizado. Equipos, Características y Operación Operaciones Con Sólidos Universidad de América Sede Campus de los Cerros
21. REGISTRO OFICIAL No. 482 (2011) Ordenanza para otorgamiento de licencias ambientales, Título I, del Ámbito, Objetivo, alcance, definiciones, Art. 4.

22. ROMERO, J., Tratamiento de Agua Residuales, Teoría y Principios de Diseño., 3ra ed., Bogotá - Colombia., Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería., 2004.
23. RUEDA, C. & MOLINA, A. (2009) Manual del participante. Industrialización de lácteos bovinos
24. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (2015).del Ministerio del Ambiente Libro VI reformado con Acuerdo Ministerial No. 061 del 04 de mayo
25. UNIÓN EUROPEA. (2006). “Guía Buenas Prácticas Medioambientales en el Sector Lácteo”. p. 19-20, 30, 33-34
26. SICA. Cadena de producción de leche. Ecuador 2010

### **Webgrafía**

- <http://189.210.122.34/Sita/LinckClick.aspx?fileticket=%2F1muyomlUng%D&ta bid=36>
- <http://es.Wikipedia.org/wiki/Plandemanejoambiental>

# **ANEXOS**

**ANEXO No. 1**  
**ANTEPROYECTO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA AGRO  
EMPRESA "LA QUESERA" DEL CANTÓN COLTA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO

**AUTORA:**

LISSETT ALEJANDRA RODRÍGUEZ BALLADARES

**AÑO**

2014

ASPECTOS GENERALES:

- **TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA AGRO EMPRESA “LA QUESERA” DEL CANTÓN COLTA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

- **AUTORA**

LISSET ALEJANDRA RODRÍGUEZ BALLADARES

- **COLABORADOR(ES)**

PERSONAL DE LA AGRO EMPRESA

- **LUGAR DE REALIZACIÓN**

AGRO EMPRESA “LA QUESERA”

- **TIEMPO ESTIMADO DE ESTUDIO**

6 MESES

- **BENEFICIARIOS**

- AGRO EMPRESA “LA QUESERA”
- COMUNIDADES ALEDAÑAS

- **COSTO ESTIMADO**

DÓLARES

- **FINANCIAMIENTO**

PROPIO Y AUTOGESTIÓN

## **1. TÍTULO DEL PROYECTO**

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA AGRO EMPRESA “LA QUESERA” DEL CANTÓN COLTA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

## **2. PROBLEMATIZACIÓN**

El crecimiento industrial en el país ha sido evidente, en especial las medianas y pequeñas industrias, y unas de las más comunes han sido las empresas queseras, y esto ha conllevado la contaminación del medioambiente provocando impactos negativos bajos, medianos y altos en todos sus componentes agua, suelo, aire, flora, fauna y socio-económico. (Ministerio coordinador de producción, empleo y competitividad, 2014)

Los procesos industriales no controlados ambientalmente hablando, ocasionan daños a los recursos naturales, puesto que no tienen un manejo adecuado de desechos sólidos, líquidos y gaseosos. (Ministerio coordinador de producción, empleo y competitividad, 2014)

Muchas de las empresas implementadas no cumplen con los requerimientos ambientales exigidos en la constitución del Estado, el Plan de Manejo Ambiental permitirá, controlar, resarcir, y mitigar los impactos ambientales ya sea en la fase de implementación y de operación de la planta industrial. (Ministerio coordinador de producción, empleo y competitividad, 2014)

### **2.1 Identificación y Descripción del Problema**

A nivel país existe una preocupación en la conservación del medio ambiente es así que en la Constitución del Estado Ecuatoriano en el artículo 14 manifiesta que “se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir”

Debido a esto todas las actividades efectuadas por el hombre y en especial las realizadas por las industrias tiene la obligación de contar con un Plan de Manejo ambiental para la mitigación de impactos.

La Agro-empresa “La quesera “ no ha cuenta con un Plan de Manejo hasta el momento, lo cual ha conllevado a que exista una contaminación de los componentes del medio ambiente del sector.

Los principales factores contaminantes que se han podido detectar dentro del proceso productivo de la Agro empresa “La Quesera” son los siguientes:

- La emanación de vapor como consecuencia del calentamiento de la leche en el proceso de pasterización
- Emanación de partículas de carbono ocasionados por el caldero utilizado para el calentamiento del agua. (Berger y Quintero, 2014)

Razón por la cual se requiere solucionar los problemas ambientales ocasionados por los procesos operativos de la empresa para compensar los daños ambientales provocados por el inadecuado manejo.

## **2.2 Análisis Crítico**

La aplicación de modelos de desarrollo industrial en todos sus ámbitos y estratos han ocasionado el deterioro de los componentes ambientales provocando de esta manera la disminución de la calidad de la vida, inestabilidad ecosistémica y pérdida de recursos naturales.

El Plan de Manejo ambiental en la Agro-empresa “La quesera” contribuirá al control y mitigación de impactos ambientales ocasionados a los recursos naturales y las posibles afectaciones que se provoque a las actividades humanas, agrícolas de la zona enfocándose principalmente en los componentes aire y agua por ser los que resultan más afectados durante los procesos operativos de la esta industria

El Plan de Manejo Ambiental constituye en la actualidad una herramienta indispensable para la conservación de recursos porque está compuesto por un conjunto de programas cuya finalidad es controlar y mitigar impactos

### **2.3 Prognosis**

La intervención de actividades humanas, ya sean estas comunes o industriales están provocando y provocarán contaminación de los componentes ambientales

El crecimiento industrial sin una debida planificación ha provocado graves daños en el aire y agua y en contraparte el desarrollo empresarial contribuye al desarrollo socio-económico de las poblaciones aledañas ya que permite la creación de nuevas fuentes de empleo, mejorando así la calidad de vida de los habitantes zonales, esto desde el punto de vista económico

Se diseñará una propuesta enfocada al Plan de Manejo Ambiental de las actividades productivas de la Agro-empresa “La quesera”, con el fin de controlar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por los procesos industriales de la empresa y lograr la optimización de los recursos.

### **2.4 Delimitaciones para ejecutar el proyecto.**

Dentro las principales limitantes que tendremos para la ejecución de este proyecto tenemos:

- Posibles altercados con los jefes departamentales por la tardanza en entrega de información

- No disponer de presupuesto necesario para la ejecución del proyecto.
- La información y datos disponibles no se encuentran actualizados.

## **2.5 Formulación del Problema**

¿Cómo el diseño de un plan de manejo ambiental controla y mitiga los impactos ambientales ocasionados por los procesos productivos para la Agro-empresa “La Quesera”?

## **2.6 Objetivos.**

### **2.6.1 General:**

Propuesta de un Plan de Manejo Ambiental para la Agro-empresa “La Quesera” del Cantón Colta provincia de Chimborazo.

### **2.6.2 Específicos:**

- Realizar el diagnóstico ambiental inicial de la Agro-empresa “La Quesera” para conocer las condiciones ecológicas y físicas espaciales de los procesos productivos.
- Evaluar los impactos ambientales provocados por los procesos productivos de la Agro-empresa “La Quesera” para identificar, interpretar y cuantificar las afectaciones contra el medio ambiente.
- Elaborar el plan de manejo ambiental para gestionar los impactos ambientales causados por los procesos productivos de la Agro-empresa “La Quesera”, conforme a los requerimientos ambientales pertinentes.

## **2.7 Justificación**

En la actualidad las actividades de los seres humanos y la industria. Los principales impactos provocadas por la industria quesera son: en el componente socioeconómico el impacto es positivo ya que permite un crecimiento económico A través de la creación de fuentes de trabajo en el sector, mientras que en los componentes medioambientales existe impactos negativos los cuales son causantes del deterioro ambiental de la zona

La utilización de instrumentos como la matriz de Leopold para la detección de impactos ambientales permitirá realizar una valoración efectiva de los mismos permitiendo de esta forma diseñar programas que ayude a detener, controlar y resarcir los daños ambientales que se han ocasionado en este proceso productivo, propendiendo al mejoramiento de la capacidad productiva y el aprovechamiento de recursos

La importancia de la elaboración de un Plan de manejo ambiental radica en que proporciona soluciones para el manejo de desechos sólidos y líquidos, uso eficiente de agua y energía eléctrica, control de emanación de gases con el fin de mantener en equilibrio entre los recursos naturales y las actividades productivas que en este lugar se realizan.

Uno de los ejes del actual gobierno nacional es la protección del entorno natural más aún en el desarrollo de actividades industriales temas que antes no se tomaban en cuenta a la hora de realizar procesos productivos de esta índole convirtiéndose así de preocupación estatal a control de la contaminación.

### **3 MARCO TEÓRICO:**

#### **3.1 Antecedentes de la investigación**

Luego de haber revisado documentación tanto de la Biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo como en el internet se pudo constatar que existen varios documento que contienen planes de Manejo Ambiental que regulan los procesos tanto en organismos estatales y privados de servicio, y producción .

Los planes de Manejo en la actualidad constituyen un además un requisito para otorgar permisos de funcionamiento lo que coadyuva al cumplimiento de la legislación en materia de mantenimiento y recuperación ambiental

### **3.2 Ubicación del lugar donde va a realizar la investigación.**

#### **3.2.1 Ubicación Política:**

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia. Sicalpa

#### **3.2.2 Ubicación Geográfica:**

Según datos del PDOT GADM del cantón Colta se encuentra ubicado al noroccidente de la provincia de Chimborazo, a 18 km de la ciudad de Riobamba, tiene las siguientes coordenadas UTM, DATUM (WGS84)

X= 747479

Y= 9812183

#### **3.2.3 Datos Físicos:**

Altitud: 3212 msnm

Temperatura media promedio anual: 12°C.

Precipitación promedio anual: 100-250 mm

### **3.3 Fundamentación Teórica**

#### **3.3.1 Definiciones generales**

##### **3.3.1.1 Diagnóstico ambiental inicial**

Identificación de los impactos

## Impactos de la calidad y cantidad de agua

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Aguas superficiales (drenaje, pluvial, quebrada, ríos )	Alteración físico, química de las aguas
	Modificación de la dinámica hídrica
	Aumento del nivel de sedimentos (obstrucción y encenegamiento de los ríos y manantiales)
Aguas subterráneas (acuíferos a nivel freático)	Alteración del comportamiento de acuíferos
	Contaminación de los acuíferos locales por aguas residuales e hidrocarburos

**Fuente:** Montes De Oca (2012)

## Impactos en la calidad de aire

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Calidad del aire	Emisiones de gases y polvo a la atmosfera
	Modificación de la calidad del aire, material particulado
	Emisión de ruidos y vibraciones

**Fuente:** Montes De Oca (2012)

## Impactos en la calidad del suelo

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Calidad del suelo (geología y morfología)	Aumento de procesos erosivos y cambios en la topografía
	Remoción de la cobertura vegetal y pérdida de la capa fértil
	Contaminación por derrame de hidrocarburos (goteo de maquinaria o accidentes)
	Cambio de uso del suelo y disminución de la productividad

**Fuente:** Montes De Oca (2012)

## Impactos socio-económicos

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Economía	Generación de empleo e ingresos económicos (variación de la PEA)
	Demanda de servicios públicos e inversión en el sector
	Devaluación de predios cercanos (fraccionamiento de lotes y terrenos)
	Falsas expectativas
	Riesgo de pérdidas económicas para el país
Viabilidad	Incremento en el número de accidentes
	Incremento de tráfico y desgaste del infraestructura vial
Salud	Aumento en el número de enfermedades y alteración de la salud de la población
	Riesgos de trabajo por condiciones laborales peligrosas
	Vulnerabilidad alta por amenazas naturales y antròpicas
Cultura	Interacción de culturas y conflictos por falta de socialización
Arqueología	Afectación a sitios arqueológicos e históricos
Población	Migración de la población rural hacia el área urbana
	Conflictos de interés con comunidades campesinas
	Invasión de terrenos aledaños

Fuente: Montes De Oca (2012)

### **Impactos paisajísticos**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Paisaje	Presencia de factores externos
	Deterior de la calidad visual del entorno

Fuente: Montes De Oca (2012)

### **Impactos en el medio biótico**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Flora	Desplazamiento y stress
Fauna	Afectación a la vegetación

Fuente: Montes De Oca (2012)

### **3.2.1. Evaluación del impacto ambiental**

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produce , así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes (Bustos, 2007)

#### **3.2.1.1 Metodología de Evaluación del impacto ambiental**

Las metodologías más conocidas y aplicadas en la evaluación del impacto ambiental son las siguientes (Oyarzún, 2008)

##### **3.2.1.1.1 Listas de chequeo y la matriz de grande presas**

Son metodologías simples.

###### **3.2.1.1.1.1 Lista de Chequeo**

Consiste en un listado de procesos de la actividad que generan impactos, es utilizada para identificar los impactos ambientales en las primeras etapas de los procesos con el fin de no omitir aspectos importantes generalmente se usa en combinación con metodologías más complejas.

###### **3.2.1.1.1.2 La matriz de grandes presas**

Es más utilizada en la declaración de impacto ambientales y los evalúa en términos de certidumbre (ciertos, probables, improbables o desconocidos) duración temporal, permanente) plazo (corto, mediano, largo), importancia (menor, moderada, mayor) y tipo de impacto (benéfico, positivo, o negativo (Conesa, 1995)

### **3.2.1.1.1.3 Matriz de Leopold**

Es un método simple, útil para realizar un cuadro resumen de impactos en el cual se encuentran relacionadas causa y efecto, contiene los factores ambientales en el eje vertical agrupados según su naturaleza: física, química, biológica, ecológica o cultural, en el eje horizontal se encuentran las actividades del proyecto. Cada intersección genera una celda, en la que identifican las interacciones entre el factor ambiental y la acción del proyecto (Oyarzún, 2008)

#### **Impactos paisajísticos**

Factor Ambiental	Impacto
Paisaje	Presencia de factores externos
	Deterior de la calidad visual del entorno

Fuente: Montes De Oca (2012)

### **3.2.1.2 Norma ISO 14004**

La NORMA ISO 14004 manifiesta que la relación entre aspectos e impactos ambientales es la causa y efecto. La norma de orientación sugiere un procedimiento de cuatro etapas para identificar aspectos e impactos

#### **3.2.1.2.1 Seleccionar una actividad o proceso**

Identificar todos los aspectos ambientales posibles de la actividad o proceso; identificar los impactos reales o potenciales asociados a los aspectos (como grado de contaminación

### **3.2.1.2.2 Evaluar la relevancia de impactos**

Una vez determinados los impactos ambientales, es necesario determinar su relevancia. Para evaluarla, la misma norma de orientación observa factores como:

### **3.2.1.2.3 Escala del impacto**

La escala del Impacto es el siguiente:

- Su gravedad
- La probabilidad de ocurrencia
- La duración de impacto

La norma recomienda que en el proceso de identificación de los aspectos ambientales debe considerarse tanto las condiciones normales así como las situaciones de emergencia previsible.

### **3.2.1.3 Leche**

Se entiende por leche al producto normal, íntegro y fresco obtenido del ordeño higiénico e ininterrumpido de vacas sanas; es sus requisitos generales: debe estar limpio, libre de calostro y de materias extrañas a su naturaleza; y en sus requisitos organolépticos: la leche deberá presentar olor, sabor, y aspecto característico del producto (Pérez, A. 2009)

### **3.2.1.4 Queso.**

El queso es un producto fresco o madurado que se obtiene por separación del suero y de la leche o de la leche reconstituida (entera, total o parcialmente descremada), coaguladas por la acción del cuajo y/o enzimas específicas, complementada o no por bacterias específicas o por ácidos orgánicos permitidos a este fin, con o sin el agregado de sustancias colorantes, especias u otros productos alimenticios (Buseti, M. et al 2004)

## **3.2.2 Descripción general del proceso productivo del queso.**

### **3.2.2.1 Recepción de leche**

El proceso de elaboración del queso se inicia con la recepción de la leche la cual pasará con un control para garantizar la calidad deben descartarse las leches ácidas y la contaminadas con impurezas. Previo al proceso, la leche debe ser filtrada para eliminar al máximo de impurezas o partículas extrañas (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

### **3.2.2.2 Coagulación de la leche**

El agregar el cuajo a la leche da inicio al fenómeno de la coagulación. Lo que sucede dentro de la coagulación la leche es lo siguiente:

- Agregar el cuajo enzimático, éste actúa sobre el enlace de la micela y la k-caseína
- El cuajo microbiano actúa sobre el enlace de la micela y produce la unión de varias micelas generando la red de cuajada (pasta)
- Los demás componentes son segregados y separados en solución en el suero

En este nivel tenemos dos componentes separados que son pasta y suero. La coagulación por este método permite obtener una cuajada firme que suelta fácilmente el suero: Existen otras formas de coagulación que son a partir de la adición de una sustancia ácida como los ácidos lácticos, acéticos, etc. Estas cuajadas son menos firmes, friables, porosas y poco contráctiles (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

### **3.2.2.3 La cuajada**

Para determinar que la cuajada está lista, se pueden realizar las siguientes pruebas de signos de coagulación como: corte con espátula, consistencia gelatinosa, tocar la cuajada con la palma y observar que no tenga adherencia de grumos en la misma.

Una vez terminada la fase de coagulación se procede a trabajar la cuajada. (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

#### **3.2.2.4 Moldeado de la cuajada**

El objetivo de la moldeada es lograr que los granos de la cuajada se unan formando piezas en forma de molde de ruedas (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

#### **3.2.2.5 Salado de queso**

El salado da sabor al queso y puede evitar el desarrollo o crecimiento de microorganismos patógenos adquiridos por la contaminación, además regula la humedad, el salado tiene por objeto regular el desarrollo de microorganismos favorece el desuerado y mejora el sabor (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

#### **3.2.2.5 Prensado del queso**

Tiene por objeto eliminar el suero sobrante. La eficiencia del proceso, es decir, la cantidad de leche necesaria para elaborar un KG de leche, mediada al término del prensado es de alrededor 7.6 l/kg de queso (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

#### **3.2.2.6 Maduración**

Debe tener idealmente repisas de material sanitario

- Los quesos deben permanecer en la sala de maduración el tiempo necesario al tipo de queso, debiendo voltearse frecuentemente (dos días) para evitar la aparición de hongos y facilitar la formación de corteza y su maduración
- El tiempo de maduración deberá mantenerse en lo posible a una temperatura y humedad relativa dependiendo de tipo de queso
- Durante el proceso de maduración es común la aparición de hongos, lo que se manifiestan con coloraciones extrañas sobre la cubierta de los quesos. Esto puede prevenirse sumergiendo los quesos en una solución fungicida. Ya presente el hongo, es posible disminuir su incidencia lavando los quesos con una solución de

sorbato de potasio (15gr/l de agua). Otra forma posible que puede disminuir el problema, es lavar los quesos con salmuera con cloruro de sodio (sal común)

Dependiendo de las condiciones de maduración del queso serán las pérdidas de peso del mismo

Terminando el proceso de maduración en sal, el queso se empaca de acuerdo al tipo y características del mismo para posteriormente conservarle en refrigeración a 4°C hasta su comercialización (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

### 1.2.3 Valoración de los aspectos medioambientales del proceso de elaboración de queso.

**Tabla 1. Valoración de los aspectos medioambientales del proceso de elaboración de queso**

<b>OPERACIÓN BÁSICA</b>	<b>EFEECTO</b>	<b>ORDEN</b>
Coagulación	Consumo de energía térmica	2°
Corte y desuerado	Vertido de lacto-suero	1°
	Consumo de energía eléctrica	2°
Moldeo y prensado	Vertido de lacto-suero	1°
	Consumo de energía eléctrica	2°
Salado	Consumo de agua	1°
	Vertidos de salmuera	1°
Secado	Consumo de energía eléctrica	2°
Maduración	Consumo de energía eléctrica	2°
Limpieza	Consumo de energía térmica	1°
	Consumo de agua	1°
	Vertido de aguas residuales (volumen de vertido y carga contaminante)	1°
	Consumo de productos químicos	1°
	Generación de residuos (envases de productos de limpieza)	2°
	Consumo de energía eléctrica	2°

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

### **3.2.4 Operaciones auxiliares en la industria quesera**

#### **3.2.4.1 Limpieza y desinfección.**

La empresa quesera debe garantizar la calidad de los productos elaborados, para lo cual debe mantener condiciones higiénicas mediante operaciones de limpieza y desinfección de forma continua. Estas operaciones suponen la mayor parte del consumo de agua, energía y productos químicos, así como un considerable volumen de aguas residuales.

Por limpieza se entiende la eliminación total de todos los restos de la leche o componentes de la misma y otras suciedades visibles. Mientras que mediante desinfección se pretende eliminar todos los microorganismos patógenos y la mayoría de los no patógenos que afectarían a la calidad del producto.

Las características de la suciedad existente en cada equipo, superficie o instalación determinan el protocolo de limpieza y desinfección específico a aplicar

Como consecuencia de las operaciones de limpieza se produce el vertido de las aguas de limpieza y de productos químicos empleados, más la carga orgánica debida al arrastre o disolución de los restos de producción.

La utilización de sistemas de limpieza basados en los medios físicos supone ahorros en el consumo de agua y una menor generación de vertidos. Por el contrario, la utilización de productos de limpieza, aplicados en la mayoría de los casos como soluciones acuosas, produce un mayor volumen de aguas a depurar.

Las aguas residuales de las industrias lácteas alcanzan valores de DQO muy elevados. Esto se debe principalmente al aporte de componentes de la leche, siendo el aporte de los detergentes de las operaciones de limpieza reducido con relación al debido a la suciedad.

En general, existe una gran oscilación en la contribución de la carga orgánica de los distintos detergentes (entre 30-1.200 mg O<sub>2</sub>/L) debido a la diferente composición

química de estos productos. Así, se puede encontrar productos alcalinos sin tenso-activos en el margen inferior y productos tenso-activos detergentes espumantes en el margen superior de los valores

Otro aspecto importante en la utilización de productos detergentes es el contenido en fosfatos y/o nitratos, ya que contribuyen de forma importante en los procesos de eutrofización de las aguas. Los detergentes tradicionales que contienen ácido fosfórico y que se emplean en las operaciones de limpieza contienen del 10 al 20% de fósforo, por lo que su contribución a las aguas residuales debe tenerse en cuenta. (Rueda, C. y Molina, A. 2009).

#### **3.2.4.2 Generación de vapor**

El vapor se produce en calderas de vapor y posteriormente se distribuye a través de tuberías a los distintos puntos de utilización en la empresa. Este sistema requiere de una instalación complementaria de tuberías, donde pueden producirse pérdidas importantes de calor por lo que deben contar con el aislamiento térmico adecuado para evitar.

Los procesos de combustión están asociados a la emisión de gases a la atmósfera cuya composición y cantidad variará principalmente en función del tipo de combustible empleado y de las condiciones de funcionamiento de la caldera.

En la combustión de fueloil (es el combustible más empleado en la industria láctea) se produce la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) principalmente. Según el funcionamiento de la caldera pueden producirse inquemados, dando lugar a la emisión de partículas sólidas. (Rueda, C. y Molina, A. 2009).

#### **3.2.4.3 Generación de frío.**

Los equipos frigoríficos más empleados en la industria láctea son las máquinas frigoríficas de compresión, utilizando como agente refrigerante amoníaco u otras sustancias como los compuestos basados en los clorofluorocarbonados (CFC).

Fluidos refrigerantes

El consumo de energía eléctrica y agua para la generación de frío son los principales aspectos ambientales generados en esta operación. Por otra parte puede producirse la emisión de gases refrigerantes como consecuencia de fugas en los circuitos frigoríficos (Rueda, C. y Molina, A. 2009).

### 3.2.5 Valoración de los aspectos medioambientales de las operaciones auxiliares en la industria láctea.

**Tabla 2. Valoración de los aspectos medioambientales de las operaciones auxiliares en la industria láctea**

OPERACIÓN BÁSICA	EFEECTO	ORDEN
Limpieza y desinfección	Ver valoración de aspectos de los distintos procesos productivos.	
Generación de vapor	Emisiones de gases y partículas	1º
	Consumo de combustibles	1º
	Vertido de aguas con elevada conductividad (purgas)	2º
	Consumo de productos químicos (aditivos)	NS
	Residuos de envases de productos químicos	NS
Generación de frío	Emisiones de gases refrigerantes (CFC y amoníaco)	
	Consumo de energía eléctrica	
	Ruido	
	Productos de mantenimiento de equipos Residuos de envases de productos químicos	

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002

### 3.2.6 Aspectos medioambientales en una industria quesera

Los principales aspectos ambientales de la industria quesera tienen que ver con el elevado consumo de agua y la generación de aguas residuales con alto contenido orgánico y, de menor importancia, la producción y gestión de residuos, el consumo de energía, las emisiones de gases y partículas a la atmósfera y el ruido. (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

La cuantificación de estos aspectos puede variar entre unas instalaciones y otras en función de factores como el tamaño y antigüedad de la instalación, equipos, manejo, planes de limpieza, sensibilización de los empleados, etc. (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

#### 3.2.6.1 Consumo de agua.

Este consumo suele encontrarse entre 1,3 a 3,2 L de agua/L de leche recibida, pudiéndose alcanzar valores tan elevados como 10 L de agua/L de leche recibida. Sin embargo, es posible optimizar este consumo hasta valores de 0,8-1,0 L de agua/L leche recibida utilizando equipamientos avanzados y un manejo adecuado (Rueda, C. y Molina, A. 2009).

**Tabla 3. Valoración cualitativa del consumo de agua en la industria láctea**

PROCESO PRODUCTIVO	NIVEL DE CONSUMO	OPERACIONES CON MAYOR CONSUMO DE AGUA	OBSERVACIONES
Queso	Medio	Salado	Salado por salmueras.
Operaciones auxiliares	Alto	Limpieza y Desinfección. Generación de vapor. Refrigeración.	Operaciones con mayor consumo de agua.

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

#### 3.2.6.2 Aguas residuales.

En cuanto al volumen de aguas residuales generado por una empresa láctea se pueden encontrar valores que oscilan entre 2 y 4 L agua/L leche procesada.

**Tabla 4. Valoración cualitativa del vertido de aguas residuales en la industria láctea**

PROCESO PRODUCTIVO	NIVEL DE VERTIDO	OPERACIONES CON MAYOR GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	OBSERVACIONES
Queso	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte – Desuerado</li> <li>• Moldeo – Prensado</li> <li>• Salado.</li> </ul>	<p>El vertido del lactosuero supone volumen y carga contaminante elevados.</p> <p>La regeneración de las salmueras supone un vertido periódico de elevada conductividad.</p>
Operaciones auxiliares	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y desinfección</li> <li>• Refrigeración</li> </ul>	<p>Los volúmenes y carga contaminante de las aguas de limpieza dependen de la gestión de las mismas.</p> <p>El vertido de las aguas de refrigeración depende del grado de su recirculación.</p>

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

En el proceso de elaboración de queso cabe destacar la generación de lactosuero, ya que el volumen de lactosuero generado es aproximadamente nueve veces la cantidad de leche tratada, con una carga orgánica muy elevada (DQO aproximadamente de 60000 mg/l).

Por ello, su vertido junto con las aguas residuales aumenta considerablemente la carga contaminante del vertido final.

En general, los efluentes líquidos de una industria láctea presentan las siguientes características:

- Alto contenido en materia orgánica, debido a la presencia de componentes de la leche. La DQO media de las aguas residuales de una industria láctea se encuentra entre 1000-6000 mg DBO/L.

- Presencia de aceites y grasas, debido a la grasa de la leche y otros productos lácteos, como en las aguas de lavado de la cuajada.
- Niveles elevados de nitrógeno y fósforo, principalmente debidos a los productos de limpieza y desinfección.
- Variaciones importantes del pH, vertidos de soluciones ácidas y básicas principalmente procedentes de las operaciones de limpieza, pudiendo variar entre valores de pH 2-11.
- Conductividad elevada, especialmente en la producción de queso debido al vertido de cloruro sódico procedente del salado del queso.
- Variaciones de temperatura, considerando las aguas de refrigeración.

Las pérdidas de leche, que pueden llegar a ser del 0,5 a 2,5% de la cantidad de leche recibida ó en los casos más desfavorables hasta del 3-4%, son una contribución importante a la carga contaminante del efluente final.

Un litro de leche entera equivale aproximadamente a una DBO5 de 110000 mgO2/L y una DQO de 210000 mgO2/L. (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

**Tabla 5. Principales fuentes de pérdidas de leche a los flujos de aguas residuales**

PROCESO	FUENTE DE PÉRDIDA DE LECHE
Producción de queso	Fugas y derrames de los tanques de almacenamiento. Pérdidas en la cuba de cuajado. Rebose de los moldes. Separación incorrecta del lactosuero del queso. Operaciones de limpieza.

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

### 3.2.6.3 Residuos

La mayor parte de los residuos generados en la empresa quesera son de carácter inorgánico, principalmente residuos de envases y embalajes tanto de materias primas

y secundarias como del producto final. También se generan otros residuos relacionados con las actividades de mantenimiento, limpieza, o el trabajo de oficina y laboratorio

Se debe evitar la eliminación de los residuos junto con los vertidos líquidos así como su mezcla, de modo que no se obstaculice el tratamiento adecuado de cada tipo de residuo. (Rueda, C. y Molina, A. 2009)

**Tabla 6. Valoración cualitativa de la generación de residuos en la industria láctea**

PROCESO PRODUCTIVO	NIVEL DE GENERACIÓN	OPERACIONES MÁS SIGNIFICATIVAS	OBSERVACIONES
Queso	Bajo	Envasado.	Principalmente debido a operaciones auxiliares.
Operaciones auxiliares	Medio	Limpieza y desinfección. Mantenimiento de instalaciones. Laboratorio.	Residuos de envases de productos de limpieza. Residuos de operaciones de mantenimiento. Residuos de laboratorio.

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

### 3.2.6.4 Consumo de energía.

El consumo de energía total de una empresa quesera se reparte aproximadamente entre un 80% de energía térmica obtenida de la combustión de combustibles fósiles (fueloil, gas, etc.) y un 20% de energía eléctrica. (Rueda, C. y Molina, A. 2009).

**Tabla 13. Usos más frecuentes de energía en las empresas quesera**

ENERGÍA	USOS MÁS FRECUENTES	EQUIPOS
Térmica	Generación de vapor y agua caliente, limpiezas.	Pasteurizadores/esterilizadores, sistemas de limpieza.
Eléctrica	Refrigeración, iluminación, ventilación, funcionamiento de equipos.	Equipos de funcionamiento eléctrico, luces.

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002.

**Tabla 14. Valoración cualitativa del consumo de energía en la industria quesera**

<b>PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>NIVEL DE CONSUMO</b>	<b>OPERACIONES CON MAYOR CONSUMO DE ENERGÍA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Queso	Medio	Coagulación Corte - Desuerado Moldeo - prensado Secado Maduración	
Operaciones auxiliares	Alto	Limpieza y desinfección Refrigeración	En la limpieza se consume principalmente energía térmica, y en la refrigeración eléctrica en su mayoría

**Fuente:** CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España. 2002

En cuanto al consumo de energía eléctrica, la refrigeración puede suponer un 30-40 % del consumo de la instalación. Otros servicios como la ventilación, iluminación o de generación de aire comprimido tienen también un consumo elevado (López y Hernández, 1995).

### **3.2.6.5 Emisiones a la atmósfera**

Los combustibles más empleados en las calderas son de tipo sólido (carbón o madera), líquido (fuel o gasóleo), o gaseoso (gas natural

Las principales emisiones gaseosas de las industrias lácteas se generan en las calderas de generación de vapor necesario para las operaciones de producción y limpieza.

Los contaminantes que se pueden esperar en los gases de combustión son el CO, SO<sub>2</sub> o NO<sub>x</sub> y partículas. Los niveles de emisión de estos contaminantes variarán en función del tipo y calidad del combustible utilizado, del estado de las instalaciones, de la eficiencia y control del proceso de combustión.

Otro aspecto a considerar es la emisión de gases refrigerante utilizados en los sistemas de refrigeración. Las pérdidas o fugas de estos gases suponen un impacto medioambiental de importancia dada su repercusión sobre la destrucción de la capa de ozono. (Centro De Actividad Regional Para La Producción Limpia, 2002)

#### **3.2.6.6 Ruido.**

El ruido supone un aspecto significativo en grandes instalaciones lácteas próximas a zonas habitadas. Como medida preventiva se realiza el aislamiento acústico y de vibraciones de los equipos causantes del ruido. También constituye una medida de prevención la realización de controles de los niveles de ruido que permitan reducir el impacto antes de que se produzca. (Centro De Actividad Regional Para La Producción Limpia, 2002)

#### **3.2.7 Plan de manejo ambiental para una industria láctea.**

Se denomina Plan de Manejo Ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos, causados en el desarrollo de un proyecto o actividades

##### **3.2.7.1 Términos de referencia para el plan de manejo ambiental de una industria láctea.**

Un plan de manejo ambiental de este tipo debe establecer los efectos nocivos potenciales de esta actividad y a la vez adoptar un plan de cumplimiento para mantenerla dentro de los lineamientos ambientales existentes en el país.

##### **3.2.7.2 Información Básica.**

En forma concisa, es necesaria la realización de un resumen de los efectos ambientales significativos con el fin de enfocar hacia ellos todas las propuestas y

soluciones de carácter ambiental. Al respecto, conviene incluir los siguientes elementos: (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.2.1 Recurso agua.**

- Fuente de abastecimiento.
- Consumo de agua.
- Descripción de los residuos líquidos generados en la actividad y su disposición final, cantidad y detalle de las descargas.

Es importante mencionar el manejo que recibe la leche cruda que se daña, si este fuera el caso, y manejo que se le da al suero que no es aprovechado. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.2.2 Recurso aire.**

- Análisis de las emisiones al aire generadas por la caldera, en caso de que ésta sea considerada una fuente de emisión significativa.
- Frecuencia de mantenimiento de la caldera.
- Problemas por malos olores generados durante los procesos de producción. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.2.3 Recurso suelo.**

- Tipo de desechos generados durante las operaciones productivas.
- Disposición final de los residuos sólidos.
- Actividades de separación o reciclaje. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.2.4 Recurso humano.**

- Indumentaria apropiada.
- Seguridad laboral.

- Molestias / Perturbaciones.
- Beneficios socioeconómicos. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

### **3.2.7.3 Evaluación Ambiental.**

El medio ambiente que ha sido descrito se caracterizara mediante indicadores ambientales que permitan analizar los impactos generados. Los indicadores ambientales a usar son: (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.3.1 Agua**

- Consumos de agua
- Volumen y caudal de los efluentes
- Análisis fisicoquímico y microbiológico de los efluentes. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.3.2 Aire**

- Emisiones gaseosas. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.3.3 Suelo**

- Volumen desechos sólidos generados de acuerdo a su grado de degradabilidad, y disposición final. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.3.4 Factor Humano**

- Molestias por olores desagradables o ruido generado durante la producción,
- Personal que cuente y use adecuadamente la indumentaria laboral
- Seguridad y señalética dentro de las instalaciones
- Beneficios socioeconómicos. (Berger, J., Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.4 Medidas Ambientales**

Dentro de las medidas ambientales se incluyen aquellas tendientes a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos negativos generados sobre los factores bióticos y abióticos, siendo necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Ahorro de agua.
- Reducción de la carga contaminante de los efluentes líquidos.
- Manejo de residuos sólidos.
- Reducción de olores.
- Control de emisiones atmosféricas, si el caso lo amerita.
- Capacitación al personal.
- Seguridad laboral.
- Indicar eventuales impactos negativos que no puedan ser mitigados.

Así también, es importante incluir medidas que permitan fortalecer y promuevan los impactos positivos relacionados principalmente al factor socioeconómico. (Berger, J., y Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.5 Monitoreo.**

El plan de monitoreo debe estar orientado a controlar la implementación correcta y oportuna de las medidas de manejo ambiental propuestas. (Berger, J., y Quintero, L, 2004)

#### **3.2.7.6 Anexos.**

El informe realizado para la elaboración de un plan de manejo ambiental debe contener los anexos que sean necesarios para aclarar, justificar, conformar o fundamentar la información presentada. . (Berger, J., y Quintero, L, 2004)

- Estructura del Plan de manejo ambiental
- Objetivo del Plan de Manejo Ambiental

Los objetivos deben ser claros, alcanzables (técnica, económica y temporalmente) medibles y evaluables, de tal forma su materialización pueda llevarse a cabo óptimamente

### **3.2.8 Marco legal.**

El TULAS, en su Libro VI, De la calidad ambiental, recopila los principales artículos que involucran a los aspectos y factores ambientales relacionados con la contaminación generada por las actividades productivas de la industria láctea. Esto es, límites de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público, límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión y límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas.

### **3.3 Marco Conceptual**

**Calidad de alimentos.-** es un término que se ha empleado en actividades productivas de cualquier índole, como vía para garantizar el éxito de las mismas en el mercado, y asegurar posiciones de privilegio y preferencia en el mismo (García, E. 2009)

**Indicadores ambientales.-** Esta basado en la lógica de causalidad, donde las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y alteran la calidad y cantidad de los recursos naturales (García, E. 2009)

**Inocuidad.-** Es de vital importancia para las entidades productoras de alimentos, y el mismo se refiere a la propiedad que tienen estos de no causar daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen por los mismos, de acuerdo con el uso previsto y constituye un derecho ciudadano, que se tiene que garantizar (Hidalgo, J. 2003)

**Desecho.-** Son los productos resultantes de las actividades realizadas por los seres humanos y animales. (Manejo De Desechos Sólidos En El Ecuador En El 2004)

**Plan de prevención y mitigación de impactos.-** Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes fases de operación (Echeverría M, 2007)

**Plan de manejo de desechos.-** Comprende las medidas y estrategia concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos sólidos, líquidos y gaseosos. (Echeverría M, 2007)

### **3.4 Hipótesis**

- Mediante el diagnóstico ambiental inicial de la Agro-empresa “La Quesera” se conoció el estado real ambiental de los procesos operativos.
- Al realizar la evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales que se generan en la agro-empresa en los procesos productivos sirvieron de base para establecer la propuesta de plan de manejo.
- A través del Plan de Manejo implementada en la agro-empresa “La Quesera” se mitigó el impacto ambiental de la zona y se mejoró la calidad de vida de los pobladores, optimizando recursos.

### **3.5 Identificación de Variables**

#### **3.5.1 Variable Independiente**

Propuesta de plan de manejo ambiental de la Agro-empresa “La Quesera”

#### **3.5.2 Variables Dependiente**

Mitigación del impacto ambiental de la zona y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores

### 3.6 Operacionalización de Variables

- **Hipótesis 1:** Mediante el diagnóstico ambiental inicial de la Agro-empresa “La Quesera” se conoció el estado real ambiental de los procesos operativos. .

<b>Variables</b>	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Factor de Medición</b>
<b>Variable Independiente</b>				
Área aledaña de la Agro-empresa “La Quesera”	Extensión de la superficie del área de influencia de la Agro-empresa “La Quesera”	Área	Superficie	Km2
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Factor de Medición</b>
Diagnóstico ambiental inicial de la Agro-empresa “La Quesera”	Descripción y análisis de los principales aspectos relacionados al problema definidos	Cantidad	Agua	Cantidad
		Estado de Conservación		Porcentaje
		Estado de Contaminación	Aire	Bajo Medio Alto

Elaborado por: Lissett Rodríguez

**Hipótesis 2:** Al realizar la evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales que se generan en la agro-empresa en los procesos productivos sirvieron de base para establecer la propuesta de plan de manejo.

<b>Variab</b> les	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Factor de Medición</b>
<b>Variable Independiente</b>				
Agro-empresa “La Quesera”	Es la unidad económica dedicada a elaborar productos agrícolas y ganaderos de una manera eficiente para generar de ese modo los mayores niveles de ingreso posibles	Aire	Uso actual	%
Estado de contaminación del aire			Alto	
			Medio	
		Bajo		
Ruido		Estado de contaminación auditiva	Alto	
			Medio	
			Bajo	
Agua		Fuentes de agua	m3/seg	
		Usos de agua	unidad	
Empleados de la Agro-empresa		<b>Salud</b>		
		Personal cuenta con seguro médico	Cantidad	
		<b>Educación</b>		
		Nivel de educación de los empleados	Primaria	
			Secundaria	
	Superior			
Personas que estudian de las familias de los empleados	Posgrado			
	cantidad			

			<b>Demografía</b>	
			Hombres que laboran en la empresa	%
			Mujeres que laboran en la empresa	%
			Total de empleados que laboran en la empresa	Cantidad
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Factor de Medición</b>
Impactos Ambientales	Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos	Impactos Positivos	Magnitud	Alto
				Medio
				Bajo
		Impactos Negativos	Magnitud	Alto
				Medio
				Bajo

Elaborado por: Lissett Rodríguez

**Hipótesis 3:** A través del Plan de Manejo implementada en la agro-empresa “La Quesera” se mitigó el impacto ambiental de la zona y se mejoró la calidad de vida de los pobladores, optimizando recursos.

<b>Variables</b>	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Factor de Medición</b>
<b>Variable Independiente</b>				
Plan de manejo ambiental de la agro-empresa “La Quesera”	Es un conjunto de instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una empresa para lograr un uso sostenible de los recursos naturales disponibles	Procesos de participación	Empleados	Cantidad de empleados que asisten a los procesos
		Procesos de capacitación	Empleados s	Número de empleados que asisten a la socialización
		Estructuración de la propuesta de manejo	Instrumentos Directrices	Documento
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Factor de Medición</b>
Mitigación del Impacto Ambiental	Mitigación: Es la reducción de la vulnerabilidad, es decir la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un evento.	Contaminación Auditiva	Aire	Bajo Medio Alto
		Calidad Cantidad	Agua	
		Estado de contaminación	Aire	

Elaborado por: Lissett Rodríguez

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo de Estudio**

Los tipos de investigación que se utilizarán en la siguiente investigación son:

#### **4.1.1 Investigación descriptiva**

Porque nos permitirá describir, establecer y evaluar los principales aspectos de los componentes ambientales de un área determinada para realizar el posterior diagnóstico de la situación actual de la misma.

##### **4.1.1.1 Técnicas**

- Análisis documental
- Análisis de contenidos
- Análisis de procesos

##### **4.1.2.1 Instrumentos**

- Ficha

#### **4.1.2 Investigación documental y bibliográfica**

A través de la investigación bibliográfica podremos recolectar y analizar datos de la calidad y cantidad de agua disponibles en el sector mediante fuentes secundarias como libros, proyectos, documentos en general que aportaran con la información necesaria para la investigación

##### **4.1.2.1 Técnicas**

Análisis documental

Análisis de contenidos

#### **4.1.2.1 Instrumentos**

Ficha

#### **4.1.3 Investigación de campo.**

La misma que es indispensable para la presente investigación pues nos permitirá recolectar datos de fuentes primarias así como la observación directa de los acontecimientos y situación actual de los componentes que conforman esta área de estudio y el manejo que se les ha estado dando a los residuos líquidos, sólidos de la agro-empresa

##### **4.1.3.1 Técnicas**

- Observación directa
- Experimental
- Encuestas
- Entrevistas

##### **4.1.3.2 Instrumentos**

- Cuestionarios
- Guías
- Guantes
- Escoba
- Mascarillas protectoras
- Papelería y varios

#### **4.2 Población y Muestra**

##### **4.2.1 Población**

La población constituye los empleados de la Agro- empresa “La Quesera” y son:

Como en este caso el tamaño de la población es pequeña no es necesario calcular el tamaño de la muestra

## **4.5 Procedimientos**

### **4.5.1 Diagnostico de la situación ambiental inicial**

#### **4.5.1.1 Levantamiento de información secundaria.**

Se recopilará toda la información necesaria disponible en bibliografía, así como planos de la empresa.

La recopilación de la información se enfocará en:

Agua

- Fuentes
- Cantidad
- Calidad
- Uso
- Aguas residuales

Aire

- Emanación de gases contaminantes

Ruido

- Nivel de ruido

Población

- Salud
- Educación
- Demografía

#### **4.5.1.2 Levantamiento de información primaria.**

La información primaria se la recolectará por medio de la aplicación de:

##### **4.5.1.2.1 En el campo**

- Conversación informal con actores de la comunidad aledaña
- Entrevistas y cuestionarios a empleados
- Observación directa de los procesos productivos de la empresa

##### **4.5.1.2 Sistematización de la información**

- Se tabularán encuestas y se sacarán conclusiones que ayuden a solventar los vacíos que se pueden presentar en el levantamiento de información
- Depurar la información recabada para luego sistematizarla.

#### **4.5.2 Realizar la evaluación cualitativa y cuantitativamente los impactos ambientales que se generan en la Agro-empresa “La quesera” para establecer la propuesta de plan de manejo.**

Para la determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados por los procesos productivos de la agro-empresa “La quesera” se utilizará la matriz de Leopold.

##### **4.5.3 Elaboración de la propuesta de manejo ambiental**

Tomando en consideración los aspectos relevantes de la información recabada se elaborará un documento en el que se proponga los lineamientos y directrices generales que permitan el manejo de la de la agro-empresa “La quesera”

## **5. MARCO ADMINISTRATIVO**

### **5.1 Recursos Humanos y Financieros**

#### **5.1.1 Recursos Humanos**

- Lissett Rodríguez

### 5.1.2 Presupuesto detallado y fuentes de financiamiento

ACTIVIDADES Y RUBROS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (Dólares)						Total
	Externas		Internas				
	Crédito	Cooperación	Crédito	Fiscales	Recursos Propios	A comunidad	
<b>Tareas de Laboratorio</b> (Revisión bibliográfica, determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales, diseño del Plan de Manejo Ambiental)							
Computadora					600		600
Impresora					70		70
Cartuchos de Impresora					100		100
Esferos					8		8
Carpetas					15		15
Hojas papel bond					10		10
Malla					5		5
Gomeros					2		2
Masquin					4		4
<b>Tareas de Campo</b> (Levantamiento de información primaria)							
Cámara fotográfica					300		300
Transporte (gasolina)					100		100
Imprevistos							175
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>							<b>1335</b>

Elaborado por: Lissett Rodríguez

## 5.2 CRONOGRAMA VALORADO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	AÑO																																		
	COSTO PERIODO 1					COSTO PERIODO 2					COSTO PERIODO 3					COSTO PERIODO 4					COSTO PERIODO 5					COSTO PERIODO 6									
	1	2	3	4	\$	1	2	3	4	\$	1	2	3	4	\$	1	2	3	4	\$	1	2	3	4	\$	1	2	3	4	\$					
Recolección de la información secundaria					707																														
Levantamiento de información primaria										400																									
Tabulación de datos															9																				
Análisis estadístico															9																				
Evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales																				7															
Diseño del Plan de Manejo Ambiental																									32										
Elaboración del informe final																																			50
<b>SUBTOTAL</b>					707					400					18					7					32					50					
<b>IMPREVISTOS</b>					121																														
<b>TOTAL</b>					1335																														

Elaborado: Lissett Rodríguez

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. BUSSETTI, M. y al (2004) Buenas prácticas de manufactura en queso artesanal de oveja. Madrid, España. Edit. Talleres gráficos de la E. E. A. pag 15-20
2. BUSTOS, F. (2007) Manual de control y gestión ambiental 2° Edición, RN industria gráfica Quito –Ecuador, pag.197
3. Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia, (2002).Plan de Acción para el Mediterráneo. Prevención de la Contaminación en la Industria Láctea. Barcelona – España.
4. CONESA, Vicente. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4.ed. Barcelona-España, Aedos S.A. 864 p.
5. Dirección de Promoción de Calidad Alimentaria. Gestión Ambiental en la industria quesera. Argentina
6. ECHEVERRÍA M, (2007). Gestión Ambiental, Riobamba- Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo pp.42
7. GARCÍA, E. (2009) Procedimiento para la gestión de procesos en la industria basado en HACCP
8. HIDALGO, J. (2003) Trazabilidad y calidad alimentaria
9. Manejo de Desechos Sólidos en el Ecuador (2004) . [Http://www. Desechos – sólidos.com/manejo-desechos-solidos.htm](http://www.Desechos-sólidos.com/manejo-desechos-solidos.htm)
10. MONTES DE OCA, A. (2012). Estudio del Impacto ambiental y Medidas de Rehabilitación en la cantera “Los Guaos” Desarrollo Local sostenible.

11. PÉREZ, A. (2009) Necesidad de la aplicación de sistemas de calidad e inocuidad en PYMES de productos lácteos. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. La Habana. Cuba.
12. RUEDA, C. Y MOLINA, A. (2009) Manual del participante. Industrialización de lácteos bovinos
13. SICA (2010). Cadena de producción de leche. Ecuador

### **Webgrafía**

- <http://189.210.122.34/Sita/LinckClick.aspx?fileticket=%2F1muyomlUng%D&tabid=36>
- <http://es.Wikipedia.org/wiki/Plandemanejoambiental>

**ANEXO No. 2**  
**FICHA DE OBSERVACIÓN**

FICHA DE OBSERVACIÓN

	<p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL</b></p> <p><b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b></p>
---	--

CRITERIO	EVALUACIÓN Y FECHA DE OBSERVACIÓN																	
	Intensidad			Extensión			Duración			Reversibilidad			Probabilidad			Riesgo		
	A	M	B	R	L	P	P	T	P	I	R	R	A	M	B	A	M	B
1. ¿Cómo afectaron los procesos productivos al factor ambiental suelo?																		
1. ¿Cómo afectaron los procesos productivos al factor ambiental aire?																		
1. ¿Cómo afectaron los procesos productivos al factor ambiental agua?																		
1. ¿Cómo afectaron los procesos productivos al factor económico empleo?																		
<b>Total</b>																		

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

## **ANEXO No. 3**

### **PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA AGRO- EMPRESA “LA QUESERA”**

## 1.1 Permiso Anual de Funcionamiento del Ministerio del Interior



**MINISTERIO DEL INTERIOR**  
**PERMISO ANUAL DE FUNCIONAMIENTO**  
**AÑO FISCAL: 2015**

Nº. P.A.F.  
**0061684**

VALOR USD.  
**20,00**

CÓDIGO CATASTRO: 2275      Nº. P.A.F.: 61684

RAZÓN SOCIAL: AGROEMPRESA LA QUISERA COSINC

No. RUC.: 0604083766

NOMBRE DEL CONTRIBUYENTE: GUAMAN BASANTES MARCELO

TIPO DE ESTABLECIMIENTO: BODEGA DE ALIMENTOS Y/O DEPOSITOS DE **CASEROS**      GRUPO: VENTA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS AL POR **MAYOR**

El Intendente de conformidad a las responsabilidades y competencias que le otorgan la Ley y Reglamentos autoriza permanecer abierto.

HORARIO DE FUNCIONAMIENTO: LUNES A DOMINGO  
 DESDE: 06:00  
 HASTA: 22:00

PROVINCIA: CHIMBORAZO

CANTÓN: COLTA

PARROQUIA: CAJABAMBA

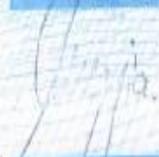
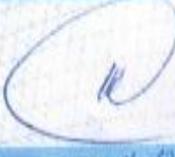
DIRECCIÓN: CALLE 2 DE AGOSTO Y MAGDALENA DAVALOS

BASE LEGAL: DECRETO 3310-B DE 08-III-1979 Y ACUERDO MINISTERIAL No. 0176 DE 07-IX-2005 ; Y ACUERDO MINISTERIAL 5239 DE 19-12-2014

**AUTORIZACIÓN:**  
 El presente PERMISO es otorgado exclusivamente para la actividad descrita.

**SANCIONES:**

Las sanciones por el mal uso del Permiso, serán desde la clausura hasta el retiro o revocatoria del Permiso Anual de Funcionamiento en el caso de infringir cualquier disposición legal sobre la materia.  
 Sanciones que podrán ser impuestas únicamente por funcionarios autorizados por el Intendente General de Policía.

<b>DIRECTOR FINANCIERO</b>	<b>INTENDENTE GENERAL DE POLICÍA</b>	<b>RECAUDADOR FISCAL</b>
		
Fecha de emisión: 01 JUL 2015	Fecha de entrega:	Fecha de recaudación: 06 JUL 2015

**UBICAR ESTE PERMISO EN EL ESTABLECIMIENTO EN UN LUGAR VISIBLE**  
 (Válido sin enmiendas)  
**CONTRIBUYENTE**

 Ministerio del Interior

MIP/GM 11-149

## 1.2 Permiso Anual de Funcionamiento de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria

 Agencia Nacional  
de Regulación, Control  
y Vigilancia Sanitaria



**AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN,  
CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA - ARCSA**

**PERMISO DE FUNCIONAMIENTO: ARCSA-2015-14.1.5.4-0000098**

Nombre o Razón Social del establecimiento: CORPORACION DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS  
INDIGENAS DE LAS HUACONAS Y CULLUCTUS

Nombre del Propietario o Representante Legal: MACAS CUJILEMA SEGUNDO MANUEL

Número del RUC del establecimiento: 0691700755001 Establecimiento N°: 1

Provincia: CHIMBORAZO

Cantón: COLTA

Parroquia: SICALPA

Sector: CENTRO

Dirección: 2 DE AGOSTO SAN Y MAGDALENA DAVALOS

Calle principal: 2 DE AGOSTO

Actividades / Tipo(s) de establecimiento(s):  
\* 14.1.5.4 ESTABLECIMIENTOS DESTINADOS PARA LA ELABORACION DE PRODUCTOS  
LACTEOS Y DERIVADOS MICROEMPRESA. Riesgo: Alto

Fecha de Emisión: 12-06-2015

Fecha de Vigencia: 12-06-2016

Valor: \$ 0.0

### 1.3 Registro Único de Contribuyentes



## REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES SOCIEDADES



**NUMERO RUC:** 0691700755001  
**RAZON SOCIAL:** CORPORACION DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS INDIGENAS DE LAS HUACONAS Y CULLUCTUS  
**NOMBRE COMERCIAL:** PROCESADORA DE LACTEOS COCIHC  
**CLASE CONTRIBUYENTE:** OTROS  
**REPRESENTANTE LEGAL:** MACÁS CUJILEMA SEGUNDO MANUEL  
**CONTADOR:** VIZUETE PILCO MARLENE TERESA

**FEC. INICIO ACTIVIDADES:** 12/11/1993      **FEC. CONSTITUCION:** 12/11/1993  
**FEC. INSCRIPCION:** 24/11/1999      **FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 12/03/2015

#### ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:

PRODUCCION DE QUESO.

#### DOMICILIO TRIBUTARIO:

Provincia: CHIMBORAZO Cantón: COLTA Parroquia: SICALPA Calle: 2 DE AGOSTO Intersección: MAGDALENA DAVALOS  
Referencia ubicación: JUNTO A LA BIBLIOTECA MUNICIPAL Email: cocih@latinmail.com Celular: 0980716277

#### DOMICILIO ESPECIAL:

#### OBLIGACIONES TRIBUTARIAS:

- \* ANEXO ACCIONISTAS, PARTICIPES, SOCIOS, MIEMBROS DEL DIRECTORIO Y ADMINISTRADORES
- \* ANEXO RELACION DEPENDENCIA
- \* ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO
- \* DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA\_SOCIEDADES
- \* DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE
- \* DECLARACIÓN MENSUAL DE IVA

**# DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:** del 001 al 001      **ABIERTOS:** 1  
**JURISDICCION:** \ ZONA 3\ CHIMBORAZO      **CERRADOS:** 0

FIRMA DEL CONTRIBUYENTE

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Declaro que los datos contenidos en este documento son exactos y verdaderos, por lo que asumo la responsabilidad legal que de ellos se deriven (Art. 97 Código Tributario, Art. 9 Ley del RUC y Art. 9 Reglamento para la Aplicación de la Ley del RUC).

Usuario: AEVMT0410      Lugar de emisión: RIOBAMBAJAV. DANIEL LEÓN Fecha y hora: 12/03/2015 14:41:45

1.4 Permiso Anual de Funcionamiento del Cuerpo de Bomberos de Cantón Colta

 **CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON COLTA**  
**ACUERDO MINISTERIAL N°. 290 M.B.S.**  
Dir. 2 de Agosto y Tarqui Esq. Telfs.: 2912-695 2912-262  
Cajabamba - Colta - Ecuador 

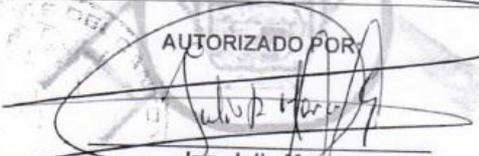
**COMPROBANTE DE IMPUESTOS DE PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO**

FECHA: Colta, 03-Julio del 2013 POR \$: 20,00

BENEFICIARIO: Marcelo Guzman Busantes

LA CANTIDAD DE: Veinte DOLARES

CONCEPTO: Quisera "Cositta"

AUTORIZADO POR:  
  
Ing. Julio Mera  
SECRETARIO TESORERO



**"EL BIENESTAR DE LA CIUDADANIA ES NUESTRA CARTA DE GARANTIA"**

# **ANEXO No. 4**

## **DISEÑO DE LA TRAMPA DE GRASAS**

**Cuadro No. 40 DATOS INICIALES DEL DISEÑO DE LA TRAMPA DE GRASAS**

<b>Datos Iniciales</b>			
<b>Parámetro.</b>	<b>Simbología.</b>	<b>Cantidad.</b>	<b>Unidad.</b>
Caudal.	Q	19.83	m <sup>3</sup> /día
Tiempo de retención.	Θ	3	horas

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Lissett Rodríguez

**Fórmula para el cálculo del caudal del afluente**

$$Q = \frac{v}{\theta}$$

$$v = Q * \theta$$

**Dónde:**

Q = Caudal del efluente.

v = Volumen.

Θ = Tiempo.

$$v = 0,828 \frac{m^3}{h} * 3h$$

**Reemplazando datos obtenemos un volumen de m<sup>3</sup>.**

$$v = 2.484m^3$$

$$v = 2h * h * h$$

$$v = 2h^3$$

$$2h^3 = v$$

**Dónde:**

a = Largo.

h = Altura.

b= Profundidad.

$$h = \sqrt[3]{\frac{v}{2}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{2.484m^3}{2}}$$

$$h = 1.07m$$

**Cálculo del largo del tanque considerando una relación 2:1 se tiene:**

$$a = 2h$$

$$a = 2(1.07m)$$

$$a = 2.14 \text{Largo.}$$

**Cálculo de la Profundidad del tanque**

$$b = h$$

$$b = 1.07m$$

**Condiciones de diseño del bafle (Romero 2014)**

Separación entre la pared y el bafle 0.40m

Borde libre 0.30 m

**Cálculo del bafle**

$$\text{Área del bafle} = 1.07m * 1.07m$$

$$\text{Área del bafle} = 1.1449m^2$$

$$\text{Área de sepa del bafle a la pared} = 0.30m * 0.40m$$

$$\text{Área libre del bafle a la pared} = 0.12m^2$$

$$\text{Área real del bafle} = \text{Área del bafle} - \text{Área libre del bafle a la pared}$$

$$\text{Área real del bafle} = 1.1449m^2 - 0.12m^2$$

$$\text{Área real del bafle} = 1.0249m^2$$

**Cuadro No. 41 CÁLCULO DE LA PROFUNDIDAD DEL TANQUE**

<b>Resultados</b>			
<b>Parámetro</b>	<b>Simbología</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>
Volumen	V	2.48	m <sup>3</sup>
Altura del tanque	H	1.07	m
Largo del tanque	A	2.14	m
Profundidad	B	1.07	m
Borde libre	--	0.30	m
Separación entre la pared y el bafle.	—	0.40	m

Elaborado por: Lissett Rodríguez

**Cuadro No. 42 DATOS INICIALES DEL DISEÑO DEL TANQUE DE  
AIREACIÓN:**

<b>Datos Iniciales</b>			
<b>Parámetro.</b>	<b>Simbología.</b>	<b>Cantidad.</b>	<b>Unidad.</b>
Caudal.	Q	19.83	m <sup>3</sup> /día
Tiempo de retención.	Θ	3	horas

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

$$Q = \frac{v}{\theta}$$

$$v = Q * \theta$$

**Dónde:**

Q = Caudal del efluente.

v = Volumen.

Θ = Tiempo.

$$v = \frac{0.828m^3}{h} * 3h$$

**Reemplazando datos obtenemos un volumen de m<sup>3</sup>.**

$$v = 2h * h * h$$

$$v = 2h^3$$

$$2h^3 = v$$

$$v = 2.48m^3$$

**Condiciones de diseño**

$$b = 2h; h = b$$

**Dónde:**

a = Largo.

h = Altura.

b= Profundidad.

$$h = \sqrt[3]{\frac{v}{2}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{2.484m^3}{2}}$$

$$h = 1.07m$$

**Cálculo del Largo del tanque considerando una relación 2:1 se tiene:**

$$a = 2h$$

$$a = 2(1.07m)$$

$$a = 2.14 m$$

**Cálculo de Profundidad del tanque**

$$b = h$$

$$b = 1.07 m$$

**Calculo del consumo de oxigeno**

$$\text{Consumo} = Q * DBO * 10^{-3}$$

$$\text{Consumo} = 19.87 \frac{m^3}{h} 51314 \frac{kg}{m^3 O_2} * 10^3$$

$$\text{Consumo} = 1018.58 \frac{kg}{h \text{ de } O_2}$$

$$C_{aire} = \frac{C}{E * W * \rho}$$

**Donde**

$C_{aire}$  = Consumo de aire requerido

$C$  = Consumo se oxigeno

$W$  = Flujo másico

$E$  = Eficiencia

$\rho_a$  = densidad del aire

## Densidad de aire

$$\rho_a = \frac{1,293 \frac{kg}{m^3 \text{ } ^\circ\text{C}}}{1 + 0,00367 * T} \left( \frac{H}{76 \text{ cm Hg}} \right)$$

Donde

$\rho_a$ =densidad del aire Kg/m<sup>3</sup>

T= Temperatura, °C

H= Presión atmosférica de Colta, cm Hg

Presión atmosférica de Colta= 75,6 cm Hg

$$\rho_a = \frac{1,293 \frac{kg}{m^3 \text{ } ^\circ\text{C}}}{1 + 0,00367 * 7^\circ\text{C}} \left( \frac{75.6 \text{ cm Hg}}{76 \text{ cm Hg}} \right)$$

$$\rho_a = 1.26 \frac{kg}{m^3}$$

## Calculo del flujo másico del aire

$$C_{aire} = \frac{C}{0,75 * W * \rho}$$

$$C_{aire} = \frac{1018.58 \frac{m^3}{dia}}{0,75 * 0,232 \frac{kg}{m^3 dia} * 1,26 \frac{kg}{m^3}}$$

$$C_{aire} = 464,96 \frac{m^3}{dia}$$

## Consumo unitario

$$C_u = \frac{C_{aire}}{DBO}$$

$$C_u = \frac{4645.96 \frac{m^3}{dia}}{1018.58 \frac{m^3}{dia}} = 4,56$$

### Calculo del consumo de oxigeno

$$O_t = \frac{21(1 - E)100}{79 + 21(1 - E)}$$

#### Donde

$O_t$ = contenido de oxígeno en el aire de salida, % en volumen

$E$ = fracción decimal de oxigeno transferido al agua (0,103)

$$O_t = \frac{21(1 - 0.103)100}{79 + 21(1 - 0.103)}$$

$$O_t = 19,25\% \text{ de oxigeno}$$

### Cálculo de concentración de saturación de OD en aguas residuales

$$C_{sm} = \frac{C_s}{2} \left( \frac{p + 0,433h}{p} + \frac{O_t}{20,9} \right)$$

#### Donde:

$C_{sm}$ =Concentración de saturación de OD en aguas residuales

$P$  = Presión (Psi)

$h$ =Altura sumergida del difusor (pie)

$O_t$ =Contenido de oxígeno en el aire de salida (% de oxigeno)

$C_s$  = Concentración de saturación de OD en la superficie (mg/l)

$$C_{sm} = \frac{8}{2} \left( \frac{14,7Psi + 0,433(33)}{14,7Psi} + \frac{19,25}{20,9} \right)$$
$$C_{sm} = 11,57 \frac{mg}{L}$$

### Calculo del rendimiento del difusor

$$N = CG^n \frac{H^m}{WP} \propto (1,02)^{T-20} (\beta C_{sm} - C_L)$$

**Donde:**

**N** = rendimiento de lb O<sub>2</sub> /h

**C** = 0.0081 constante característica del equipo de aireación. (Adimensional)

**n** = 1.02 constante característica del equipo de aireación. (Adimensional)

**m** = 0,72 constante característica del equipo de aireación. (Adimensional)

**p** = 0.35 constante característica del equipo de aireación. (Adimensional)

**G** = flujo de aire en las condiciones estándares

**H** = profundidad

**W** = ancho del tanque de aireación

**α** =relación de la tasa de transferencia

**C<sub>sm</sub>**=concentración de saturación de OD en aguas residuales

**C<sub>L</sub>**= concentración de OD en el agua

$$N = CG^n \frac{H^m}{W^p} \propto (1,02)^{T-20} (\beta C_{sm} - C_L)$$

$$N = 0,0081(7)^{1.02} \frac{33^{0,72}}{33^{0,35}} (0,8)(1,02)^{27-20} (0,9 * (11,57) - 1,5)$$

$$N = 1.76 \frac{lb O_2}{h}$$

**Numero de difusores**

$$\text{Número de difusores} = \frac{C_{aire}}{N}$$

$$\text{Número de difusores} = \frac{1018.58}{1.76 * 24}$$

$$\text{Número de difusores} = 24$$

**Espacio entre difusores**

$$e = \frac{a}{\text{numero de difusores}}$$

$$e = \frac{2.14}{24}$$

$$e = 0.09m$$

### Calculo de flujo de aire del compresor

$$Q = \text{contante estandar} * \text{numero de difusores}$$

$$Q = 7 \frac{m^3}{h} * 24$$

$$Q = 168 \frac{m^3}{h} * \frac{h}{3600s}$$

$$Q = 0.046 \frac{m^3}{s}$$

### Calculo de la potencia del compresor

$$P = \frac{Q * \Delta P}{E}$$

Donde

P=potencia del compresor

Q= flujo de aire del compresor

E= eficiencia fraccionaria del compresor

$$P = \frac{0.046 * 10133 * 8}{14,7 * 0.7}$$

$$P = 362.38 \frac{KW}{m^3}$$

$$P = \frac{362.38}{1086.3}$$

$$P = 0,33 \frac{W}{m^3} \approx 0.5 \frac{W}{m^3} = 0.5hp$$

**Cuadro No. 43 RESULTADOS DEL DISEÑO DE LOS TANQUES**

<b>Resultados</b>			
<b>Parámetro</b>	<b>Simbología</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>
Volumen	V	2.48	m <sup>3</sup>
Altura del tanque	H	1.07	m
Largo del tanque	A	2.14	m
Profundidad	B	1.07	m
Borde libre	--	0.30	m
<b>Resultados</b>			
<b>Parámetro</b>	<b>Simbología</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>
Rendimiento	N	1,76	lb O <sub>2</sub> /h
Potencia del compresor	P	0.5	hp
Flujo de aire del compresor	Q	0,046	m <sup>3</sup> /s
Eficiencia fraccionaria del compresor	E	0.08	m
Densidad	P	1.26	Kg/m <sup>3</sup>
Número de difusores	–	24	

**Elaborado por:** Lissett Rodríguez

# **ANEXO No. 5**

## **DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA**

## **DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA**

## **ANEXO No. 6**

**RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE  
AGUA REALIZADA POR EL DEPARTAMENTO DE  
SERVICIOS AMBIENTALES UNACH**



# LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES

Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación No. OAE LE C 12-006



N° SE: 120-15

## INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Srta. Lisset Rodriguez **INFORME N° 120- 15**  
 EMPRESA: Proyecto de Tesis UNACH **N° SE: 120-15**  
 DIRECCIÓN: Cdra. Fausto Molina Mz 13 Casa 28

FECHA DE RECEPCIÓN: 10- 12 -15

TELEFONO: 0984808647

FECHA DE INFORME: 16- 12- 15

NÚMERO DE MUESTRAS: 1 Agua residual quesera, Colla

TIPO DE MUESTRA:

IDENTIFICACIÓN: MA - 337-15 Quesera

Agua

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de las muestras.

### RESULTADO DE ANÁLISIS

MA - 337-15

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	U/K=2)	FECHA DE ANÁLISIS
pH	[H <sup>+</sup> ]	PE-LSA-01	4,70	+/- 0,08	10- 12 -15
Conductividad	µS/cm	PE-LSA-02	3150	+/- 8 %	10- 12 -15
* Turbidez	NTU	STANDARD METHODS 2130 B	1300	N/A	10- 12 -15
* Color Aparente	Upt-Co	STANDARD METHODS 2120 - C	5008	N/A	10- 12 -15
* Sólidos Totales	mg/l	PE-LSA-04	21532	+/- 6 %	10- 12 -15
* Sólidos Sedimentables	ml/l	STANDARD METHODS 2540- F	0,4	N/A	10- 12 -15
* Dureza Total	mg CaCO3/l	STANDARD METHODS 2340 - C	124	N/A	10- 12 -15
* Alcalinidad	mg CaCO3/l	STANDARD METHODS 2320 - B	678	N/A	10- 12 -15
* Sulfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 SO4-E	550	N/A	10- 12 -15
* Fosfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E	257	N/A	10- 12 -15
* Nitratos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 NO <sub>3</sub> - E mod	3682	N/A	10- 12 -15
* Nitritos	mg/l	STANDARD METHODS 4500-NO <sub>2</sub> - B	2,02	N/A	10- 12 -15
* Nitrógeno Amoniacal	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - NH3 B&C - mod	130	N/A	10- 12 -15
* DBO5	mg O2/l	STANDARD METHODS 5210 - B	51314	N/A	10- 12 -15
* DQO	mg/l	STANDARD METHODS 5220 - D mod	57600	N/A	10- 12 -15
* Aceites y grasas	mg/l	EPA 418.1	1208	N/A	10- 12 -15
* Coliformes totales	NMP/100 ml	STANDARD METHODS 9221 - C	27500	N/A	10- 12 -15
* Coliformes fecales	NMP/100 ml	STANDARD METHODS 9221 - B	< 2 (Ausencia)	N/A	10- 12 -15

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).  
 - Los ensayos marcados con (\*) no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.  
 -Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.



Página1 de2

L.S.A. Campus Máster Edison Riera Km 1 1/2 vía a Guano Bloque Administrativo



## LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES



Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación No. OAE LE C 12-006

Nº SE: 120-15

**MÉTODOS UTILIZADOS:** Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potables y Residuales APHA, APWA, WPCF, STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN y métodos HACH adaptados del STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN.

**RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:**

Dr. Juan Carlos Lara

  
Dr. Juan Carlos Lara R.  
TECNICO L.S.A.

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).  
- Los ensayos marcados con (\*) no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.  
-Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

Página 2 de 2

FMC2101-01

L.S.A. Campus Máster Edificio Riera Km 1 1/2 vía a Casero Brique Administrativo.

