



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de
INGENIERO ZOOTECNISTA

“EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA QUESERÍA RURAL MI
VAQUITA EN LA COMUNIDAD DE TIGREURCO DE LA PARROQUIA
SALINAS, PROVINCIA BOLÍVAR”

AUTOR:

FAUSTO ROBERTO AZAS GALLO

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

La presente investigación fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. M.C. Luis Eduardo Hidalgo Almeida.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dra. M.C. Georgina Hipatia Moreno Andrade.
DIRECTORA DEL TABAJO DE TITULACIÓN

Dr. M. C. Guido Gonzalo Brito Zúñiga.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 27 de Noviembre del 2015.

DEDICATORIA

A mis padres Mecías y Bertha por brindarme su confianza y apoyo absoluto.

A mis tíos, Saúl y Ángel por inspirar responsabilidad, dedicación y compromiso.

A la Escuela de Ingeniería Zootécnica por abrir sus puertas y proveer la oportunidad de una formación académica, y a sus docentes que con sus conocimientos aportaron a mi formación profesional.

Fausto Roberto Azas Gallo.

AGRADECIMIENTO

A Taita Dios y a mamita virgen porque son el motor de mi vida y su amor siempre ha estado, está y estará en cada etapa de mi existencia. Como no agradecer ya que el todopoderoso me ha dado esa sabiduría y el talento humano para poder conocer hasta lo más profundo de la ciencia para el beneficio común.

Fausto Roberto Azas Gallo.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Fotografías	ix
Lista de Anexos	x
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. DEFINICIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	3
B. ASPECTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA	5
1. <u>Vertimientos</u>	5
2. <u>Clasificación del agua residual láctea</u>	6
3. <u>Caracterización del agua residual láctea</u>	6
C. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE UNA PLANTA DE QUESERÍA RURAL	8
1. <u>Impactos ambientales potenciales</u>	8
2. <u>Impactos sobre el suelo</u>	10
3. <u>Impactos sobre el aire</u>	12
4. <u>Impactos sobre los trabajadores.</u>	13
5. <u>Impactos sobre el agua</u>	13
6. <u>Impactos sobre flora y fauna</u>	14
7. <u>Efectos de los sólidos en suspensión</u>	15
8. <u>Alteración en áreas de recreación</u>	12
D. LISTAS DE REVISIÓN O CHEQUEO: CHECKLIST	12
E. IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE INDUSTRIALIZADORA DE LÁCTEOS	13
1. <u>Las ubres</u>	14
2. <u>El equipo y los utensilios</u>	15
3. <u>El ordeñador</u>	15
4. <u>El ambiente</u>	16
5. <u>El suministro de agua</u>	16
F. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	18
G. MATRIZ DE LEOPOLD	19

1.	<u>Jerarquización de impactos ambientales</u>	21
H.	MANEJO AMBIENTAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LECHE	21
1.	<u>Limpieza y desinfección de equipos</u>	22
2.	<u>Detergentes utilizados en la limpieza</u>	23
3.	<u>Control de vectores</u>	24
4.	<u>Los riesgos o puntos de control en el manejo de la leche</u>	24
I	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	25
1.	<u>Información requerida</u>	26
a.	Recurso agua	27
b.	Recurso suelo	27
c.	Recurso humano	27
2.	<u>Formulación del plan de manejo ambiental</u>	27
G.	<u>MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</u>	27
1.	<u>Emisiones a la atmósfera</u>	29
2.	<u>Salud de los trabajadores</u>	29
3.	<u>Eliminación de desperdicios</u>	30
4.	<u>Aguas residuales</u>	30
5.	<u>Desechos líquidos industriales</u>	31
6.	<u>Operaciones de producción</u>	31
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	33
B.	INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES	33
1.	<u>De campo</u>	33
2.	<u>De laboratorio</u>	33
C.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	33
D.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	34
1.	<u>Análisis físico químicos de aguas</u>	34
2.	<u>Análisis del suelo</u>	34
3.	<u>Determinación de la contaminación del aire</u>	35
4.	<u>Capacitación al personal</u>	35
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	35
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	35
1.	<u>Impactos ambientales negativos</u>	36

2.	<u>Impactos ambientales positivos</u>	36
3.	<u>Identificación de impactos ambientales según la Matriz de Leopold.</u>	37
G.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	38
1.	<u>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</u>	38
2.	<u>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)</u>	39
3.	<u>Demanda del Potencial de Hidrógeno (pH)</u>	40
4.	<u>Determinación de Coliformes Totales (CT)</u>	41
5.	<u>Análisis de las muestras de suelos</u>	41
6.	<u>Capacitación al personal</u>	41
7.	<u>Caracterización del agua residual de la planta láctea</u>	42
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
A.	PLANTIAMIENTO DE LA LÍNEA BASE	43
1.	<u>Presentación de la empresa</u>	43
2.	<u>Ubicación y localización de la planta láctea</u>	43
a.	Ubicación	43
3.	<u>Descripción del entorno</u>	44
a.	Actividad principal a que se dedica	44
b.	Política de la empresa	44
4.	<u>Política ambiental</u>	44
5.	<u>Factores limitantes del sector</u>	45
6.	<u>Condiciones edáficas</u>	45
7.	<u>Climatología</u>	46
8.	<u>Temperatura</u>	46
9.	<u>Componente hídrico</u>	47
10.	<u>Calidad del aire</u>	47
11.	<u>Componente biótico</u>	47
a.	Flora	47
b.	Fauna	48
B	REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL(RAI)	48
1.	<u>Ingreso a la quesería rural Mi Vaquita</u>	48
a.	Acciones de remediación	48
2.	<u>Área de recepción de la materia prima</u>	49

a.	Acciones de remediación	50
3.	<u>Área del filtrado de la leche</u>	50
a.	Acciones de remediación	51
4.	<u>Área del hilado</u>	51
a.	Acciones de remediación	51
5.	<u>Área para determinar la calidad de la leche</u>	52
a.	Acciones de remediación	53
6.	<u>Área de salmuera</u>	53
a.	Acciones de remediación	53
7.	<u>Área de bodega</u>	54
a.	Acciones de remediación	55
8.	<u>Área del depósito del suero</u>	55
a.	Acciones de remediación	56
9.	<u>Área de vertido de los efluentes líquidos</u>	57
a.	Acciones de remediación	57
10.	<u>Área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos de planta láctea “MI Vaquita”</u>	57
a.	Acciones de remediación	58
C.	<u>LISTAS DE REVISIÓN O CHEQUEO: CHECKLIST</u>	60
D.	ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS DE OPINIÓN SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL REALIZADA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD.	61
1.	<u>Considera que los efluentes líquidos de la quesera Mi vaquita contaminan el agua</u>	61
2.	<u>Considera que los efluentes líquidos de la quesera Mi Vaquita contaminan el suelo</u>	62
3.	<u>Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mí Vaquita contaminan el aire.</u>	63
4.	<u>Cree que la vegetación de los alrededores de la quesería se ve afectada.</u>	64
5.	<u>Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación</u>	65
6.	<u>Considera que los efluentes sólidos contaminan el ambiente</u>	66
7.	<u>Considera usted que la quesería dispone de buenas vías de acceso para su producción y comercialización</u>	67

8.	<u>Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la comunidad de Tigreurco asignen a la contaminación.</u>	68
9.	<u>Los trabajadores y la comunidad han recibido capacitación ambiental sobre la contaminación.</u>	69
10.	<u>Cree que la comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente.</u>	70
E.	EVALUACIÓN DE LAS MATRICES AMBIENTALES, IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	70
a.	<u>La naturaleza del impacto :</u>	71
b.	<u>Duración del impacto</u>	72
c.	<u>El área de influencia del impacto</u>	73
d.	<u>La intensidad del efecto:</u>	74
e.	<u>Tipo de efecto</u>	75
1.	<u>Matriz cualitativa de la interacción entre los procesos industriales de la quesera y el factor ambiente.</u>	76
2.	<u>Matriz de interacción cuantitativa entre los procesos industriales de la empresa de lácteos Mi vaquita y el factor ambiente.</u>	79
F.	RESULTADO DE LOS ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES DE LA QUESERÍA RURAL MIVAQUITA	81
1.	<u>Demanda Química de Oxígeno en el agua residual durante el proceso de producción.</u>	81
2.	<u>El DQO en el lavado de la planta láctea Mi Vaquita</u>	82
3.	<u>El DBO₅ durante el proceso de producción</u>	84
4.	<u>El DBO₅ en el lavado de la planta láctea</u>	85
5.	<u>Alcalinidad en el proceso de producción</u>	86
6.	<u>Alcalinidad en el lavado de la planta</u>	87
7.	<u>El pH en el efluente líquido en el proceso de producción</u>	88
8.	<u>El pH en el RIL del lavado de la planta láctea</u>	88
9.	<u>Sólidos Totales en agua residual del proceso de producción</u>	89
10.	<u>Sólidos Totales en el agua residual en el lavado planta</u>	90
11.	<u>Sólidos suspendidos en efluente líquido durante el proceso de producción.</u>	91
12.	<u>Sólidos Suspendidos en el lavado de la planta</u>	92

13.	<u>Coliformes Totales en el procesos de producción</u>	93
14.	<u>Coliformes Totales en el lavado de la planta</u>	93
G.	ANÁLISIS DE SUELOS	94
1.	<u>El pH en el suelo no contaminado</u>	94
2.	<u>El pH en el suelo contaminado por aguas residuales</u>	95
3.	<u>La humedad del suelo no contaminado</u>	96
4.	<u>La humedad en el suelo contaminado</u>	97
5.	<u>La materia orgánica en el suelo no contaminado</u>	98
6.	<u>La materia orgánica en el suelo contaminado</u>	98
7.	<u>Cenizas en el suelo no contaminado</u>	99
8.	<u>Cenizas en el suelo contaminado</u>	100
H.	INTERPRETACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LA MATRIZ DE LEOPOLD DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y EL AMBIENTE.	101
a.	Jerarquización de los impactos ambientales	102
b.	Calificación Ambiental Global (CA)	104
I.	ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA QUESERÍA RURAL MI VAQUITA EN LA COMUNIDAD DE TIGREURCO.	106
1.	<u>Objetivo</u>	106
2.	<u>Metas</u>	106
3.	<u>Indicadores ambientales</u>	107
4.	<u>Responsabilidad</u>	107
5.	<u>Programa de Medidas Preventivas y Correctivas</u>	107
V.	CONCLUSIONES	110
VI.	RECOMENDACIONES	111
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	112
	ANEXOS	

RESUMEN

En la quesería rural “Mi Vaquita” de la comunidad de Tigreurco, ubicada a 53 km de la parroquia Salinas; cantón Guaranda, se realizó la Evaluación de Impacto Ambiental, para la cual se estableció la Línea Base Ambiental partiendo del checklist, llegando a determinar que las actividades de la quesería generan impactos mitigables hacia el ambiente en un grado menor, sin embargo existe la presencia de aguas residuales que son evacuadas a cielo abierto contaminando los pastizales y sembríos del sector. En el análisis de las aguas se aprecia que la Demanda Química de Oxígeno (DQO) en el proceso de producción fue de 1500mg/L y en el lavado de la planta desciende a 1472mg/L; en lo referente a la DBO₅ se evidencia que desciende de 2987mg/L, a 1405mg/L; el pH se aprecia que se eleva de 4,055 a 6,125 Unidades de pH, ello indica que superan las normativas ambientales de TULAS. Se analizan las matrices modificadas de Leopold para establecer una Calificación Ambiental de 0,82 que nos indica que es compatible con las operaciones de producción que se llevan a efecto dentro de esta empresa, porque son realizadas de manera amigables con el ambiente, existiendo sin embargo algunas acciones que se debe mejorar así como; el derrame del suero durante el proceso de producción que van a las aguas residuales y el uso de productos químicos en el lavado de la planta en los que es necesario aplicar medidas de mitigación, de igual manera se debe potencializar los impactos positivos: Empleo y Relación con la comunidad.

ABSTRACT

In the dairy farm “Mi Vaquita” of the community of Tigreurco, located 53km from the parish of Salinas; Guaranda Canton, was the environmental impact assessment, which the environmental Base line from the checklist, to determine that dairy activities generate mitigable impacts towards the environment to one lesser degree, however there is the presence of sewage that are evacuated to open sky polluting the pastures of the sector was established. In the analysis of the waters, it can be seen that the chemical oxygen demand (COD) in the production process was 1500mg/L, y in the washing of the floor descends to 1472 mg/L; 1405mg/L; the pH can be seen that it rises from 4,055 to 6,125 pH units, this suggests that they outweigh the environmental regulations of TULAS. Leopold modified matrices are analyzed to establish an environmental rating of 0.82, which tells us that it is compatible with production operations that take effect within this company, because they are made of environmentally friendly way, it exist however some actions that should be improved as well as; spillage of the serum during the production process that will waste water and the use of chemicals in the cleaning of the plant in which it is necessary to apply measures to mitigate, in the same way should maximize the positive impacts: employment and community relations.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	VALORES NUMÉRICOS SEGÚN EL GRADO DE IMPACTO.	13
2.	CALIDAD DEL AGUA PARA LA PLANTA DE LÁCTEOS.	17
3.	CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA MAGNITUD EN LA MATRIZ DE LEOPOLD.	19
4.	CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA EN LA MATRIZ DE LEOPOLD.	19
5.	RANGOS DE VALOR PARA DETERMINAR LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS.	20
6.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA QUESERA MI VAQUITA.	32
7.	MATRIZ DE CHEQUEO O REVISIÓN (CHECKLIST).	37
8.	MATRIZ CUANTITATIVA DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LÁCTEOS MI VAQUITA Y EL FACTOR AMBIENTE.	38
9.	RESULTADOS DEL LABORATORIO CESTTA - ESPOCH.	42
10.	COMPOSICIÓN BOTÁNICA DEL SECTOR DE TIGREURCO.	47
11.	FAUNA EXISTENTE EN EL ÁREA CIRCUNDANTE A LA EMPRESA	47
12.	MATRIZ DE CHEQUEO O REVISIÓN (CHECKLIST).	59
13.	MATRIZ CUALITATIVA DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA QUESERÍA RURAL.	78
14.	MATRIZ CUANTITATIVA DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL FACTOR AMBIENTE.	80
15.	DQO, DBO ₅ , ALCALINIDAD, POTENCIAL DE HIDRÓGENO, SÓLIDOS TOTALES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS Y COLIFORMES TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y EN EL LAVADO DE LA PLANTA LÁCTEA.	83
16.	MATRIZ CUANTITATIVA DE LEOPOLD DE INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y EL FACTOR AMBIENTE.	101
17.	PROGRAMA DE MANEJO DEL SUERO DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.	107

18.	PROGRAMA DEL CORRECTO MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN EL LAVADO DE LA PLANTA LÁCTEA.	107
19.	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.	108
20.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LOS TRABAJADORES Y LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD.	109

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental (PMA).	27
2. Ubicación exacta de la quesería rural en la comunidad de Tigreurco.	44
3. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mi Vaquita contaminan el agua.	61
4. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mi Vaquita contaminan el suelo.	62
5. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mi Vaquita contaminan el aire.	63
6. Cree que la vegetación de los alrededores de la quesería se ve afectada.	64
7. Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación.	65
8. Considera que los efluentes sólidos contaminan el medio ambiente de la comunidad de Tigreurco.	66
9. Considera usted que la quesería Mi Vaquita dispone de buenas vías de acceso para su producción y comercialización.	67
10. Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la comunidad de Tigreurco asignen a la contaminación.	68
11. Los trabajadores y la comunidad han recibido capacitación ambiental sobre contaminación.	69
12. Cree que la comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente.	70
13. Naturaleza del impacto.	72
14. Duración del impacto.	73
15. Área de influencia del impacto.	74
16. La intensidad del efecto.	75
17. Tipo de efecto.	76
18. Resultado del análisis de DQO de aguas residuales en el proceso de producción.	81
19. Resultado del análisis de DQO de aguas residuales en el lavado planta.	82
20. Resultado del análisis de DBO ₅ de aguas residuales durante la	84

producción.	
21. Resultado del análisis de DBO ₅ en las aguas residuales tomadas en el lavado de la planta.	85
22. Resultado del análisis de alcalinidad en aguas residuales tomadas en el proceso de producción.	86
23. Resultado del análisis de alcalinidad en aguas residuales en el lavado de la planta.	87
24. Resultado del análisis de Potencial de Hidrógeno en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.	88
25. Resultado del análisis de Potencial de Hidrógeno en aguas residuales tomadas en el lavado de la planta.	89
26. Resultado del análisis de Sólidos Totales en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.	90
27. Resultado del análisis de Sólidos Totales en las aguas residuales tomadas en el lavado de la planta.	91
28. Resultados del análisis de Sólidos Suspendidos en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.	92
29. Resultado del análisis de sólidos suspendidos en las aguas residuales tomadas en el lavado de la planta láctea.	93
30. Resultado del análisis de Coliformes Totales en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.	94
31. Resultado del análisis de Coliformes Totales en aguas residuales tomadas en el lavado de planta láctea.	94
32. Resultado del análisis del pH de suelos.	95
33. Resultado del análisis del pH de suelos contaminados.	96
34. Resultado del análisis de humedad de suelos no contaminado.	97
35. Resultado del análisis de humedad de suelos contaminado.	98
36. Resultado del análisis de M.O. de suelos no contaminado.	98
37. Resultado del análisis de M.O. de suelos contaminado.	99
38. Resultado del análisis de Ceniza tomada de suelos no contaminado.	99
39. Resultado del análisis de Ceniza tomada de suelos contaminado.	100

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Nº		Pág.
1.	Ingreso a la quesería rural “Mi Vaquita”.	48
2.	Área de recepción de la materia prima.	49
3.	Área del filtrado de la leche.	50
4.	Área del hilado del producto.	51
5.	Área para determinar la calidad de la leche.	52
6.	Área de salmuera.	53
7.	Área de bodega.	54
8.	Área de depósito del suero.	55
9.	Área de vertido de efluentes líquidos.	56
10.	Área del recorrido y acumulación de efluentes líquidos.	57

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Estadísticas descriptivas y t de student de DQO de los efluentes líquidos de la planta láctea “Mi Vaquita”.
2. Estadísticas descriptivas y t student de DBO₅ de los efluentes líquidos de la planta láctea “Mi Vaquita”.
3. Estadísticas descriptivas y t student de la Alcalinidad en las aguas residuales de la planta láctea “Mi Vaquita”.
4. Estadísticas descriptivas y t student del pH en las aguas residuales de la quesería rural “Mi Vaquita”.
5. Estadísticas descriptivas y t student de Sólidos Totales en las aguas residuales de la planta láctea “MI Vaquita”.
6. Estadísticas descriptivas y t student de los Sólidos Suspendidos en aguas residuales de la planta láctea “Mi Vaquita”.
7. Estadísticas descriptivas y t student de Coliformes Totales en los efluentes líquidos de la planta láctea “Mi Vaquita”.
8. Estadísticas descriptivas y t student del pH de muestras de suelos no contaminado y contaminados.
9. Estadísticas descriptivas y t student de humedad de muestras de suelos no contaminado y contaminado.
10. Estadísticas descriptivas y t student de Materia Orgánica de muestras de suelos no contaminado y contaminado.
11. Estadísticas descriptivas y t student de Cenizas de suelos.
12. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” del mes de agosto.
13. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” del mes de septiembre.
14. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” del mes de octubre.
15. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” del mes de noviembre.

16. Matriz cuantitativa de la interacción entre los procesos de producción y el factor ambiente.
17. Desglose de los impactos ambientales del mes de agosto de la quesería.
18. Desglose de los impactos ambientales del mes de septiembre.
19. Desglose de los impactos ambientales del mes de octubre.
20. Desglose de los impactos ambientales del mes de noviembre.
21. Desglose de los impactos en los meses de investigación tomadas en el situ del proyecto productivo "Mi Vaquita".
22. Matriz cualitativa de interacción entre los procesos industriales y factor ambiente.
24. Matriz cuantitativa de Leopold de interacción entre los procesos de producción y el factor ambiente.
25. Formato de encuesta utilizado en la investigación de la quesera de Tigreurco.
26. Encuesta de opinión sobre la contaminación ambiental realizada a los trabajadores de la quesería "Mi Vaquita" y a los habitantes de la comunidad.
27. Análisis de aguas residuales de la planta de lácteos "Mi Vaquita".
28. Análisis de suelos contaminados.
29. Análisis de suelos no contaminados.

I. INTRODUCCIÓN

Las preocupaciones acerca de los impactos ambientales causados por la naturaleza o por actividades micro industriales se han intensificado en los últimos años, así como la sensibilidad pública hacia el cuidado del ambiente. Los fenómenos naturales así como los accidentes industriales que han acontecido en los últimos 30 años han obligado a los ingenieros de diferentes disciplinas a buscar y crear formas para detectar y evaluar en donde pueden presentarse accidentes en las instalaciones de las plantas y en sitios públicos, así como también proponer las medidas que deben ser aplicadas en una emergencia, para la disminución de los impactos y para su prevención. La razón fundamental del listado de impacto ambiental es analizar, predecir y prevenir los daños que una determinada actividad puede causar en la salud, en el ambiente y en las instalaciones; además, nos permite establecer prioridades ambientales. Entre ellos están la globalización, que están influyendo en los problemas ambientales que amenazan al planeta tierra. Para que las empresas y microempresas que se dedican a la elaboración de alimentos tengan acogida en el mercado con sus productos, estas tienen que regirse a principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que por más insignificantes que sean tienen un inmenso efecto en la obtención de productos alimenticios inocuos.

En vista de la magnitud de los problemas ambientales manifestados durante las últimas décadas, la sociedad está enfrentado el replanteamiento de cómo proseguir con las actividades diarias que sustentan nuestro estilo de vida pero a un mínimo costo ambiental. Los entes productivos estamos con un enfoque en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y de hecho poniendo mucho énfasis hacia la mitigación de los costos ambientales. El crecimiento de la industria láctea en el país, se ve afectado por el insuficiente manejo medio ambiental, no existe una armonía con el entorno. Entonces es una oportunidad de ir creando conciencia en las personas y haciendo conocer que la naturaleza es un ser vivo también tiene derechos igual que nosotros los seres humanos y por lo tanto debemos vivir trabajando de manera amigable con nuestra madre tierra.

Las industrias lácteas que tienen una relación con el sector lácteo son muy variadas, tanto como los productos lácteos presentes en el mercado. Debido a su complejidad no es posible generalizar sobre la contaminación generada que será muy específica del tipo de industria que se trate. En este proyecto investigativo se busca asegurar que la evaluación del impacto de la industria láctea sea un instrumento preventivo de gestión, encaminado a identificar y corregir con anticipación los impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas y potenciar aquellos de carácter positivo.

De hecho la presente investigación propone resolver los problemas actuales en la planta de lácteos “MI VAQUITA”, en cuanto se refiere a control de calidad, sanidad e higiene y sobre todo garantizar una materia prima de excelente calidad y un producto que reúna las exigencias del mercado, con un alto valor nutritivo, bajo condiciones higiénicas apropiadas para asegurar un máximo rendimiento, pero entrando a convivir en armonía con el medio ambiente en el área donde opera la microindustria, siendo la elaboración y aplicación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) el eje transversal que enfatice a la quesería rural de la zona que encamine hacia la innovación de conocimientos ambientales, mediante los siguientes objetivos:

- Evaluar el impacto ambiental de la quesería rural “MI VAQUITA” mediante el establecimiento de la Línea Base Ambiental.
- Determinar los niveles de contaminación en: aire, suelo y agua provocados por la quesería rural en la comunidad de Tigreurco.
- Realizar la caracterización de los RILES de la quesería rural.
- Establecer un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la quesería.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. DEFINICIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

<http://definicion.de/impacto-ambiental>.(2014), sostiene que el impacto ambiental es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente. La ecología, que estudia la relación entre los seres vivos y su ambiente, se encarga de medir dicho impacto y de tratar de minimizarlo. Lo habitual es que la noción se use para nombrar a los efectos colaterales que implica una cierta explotación económica sobre la naturaleza. Esto quiere decir que una empresa puede crear puestos de empleo y resultar muy rentable desde el punto de vista económico, pero a la vez destruir el medio ambiente de las zonas aledañas de su fábrica. El impacto ambiental, por lo tanto, puede tener consecuencias sobre la salud de la población, la calidad del aire y la belleza paisajística.

<http://www.EIA.UNICEN>.(2015), manifiesta que el impacto ambiental es cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas del ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente afecten en:

- La salud, seguridad o bienestar de la comunidad.
- Las actividades económicas.
- La biodiversidad.
- Las condiciones estéticas y sanitarias del ambiente.
- La calidad de los recursos naturales.

Por qué se producen impactos ambientales:

Por la calidad de vida; (alimentación, salud y educación, agua potable, vivienda, bienes de consumo y conocimiento). Seguidamente por las actividades; (Uso de los recursos no renovables y el consumo del mismo, producción de energía, Urbanización, Industrias y servicios de transportación), todo esto nos encamina a

los costos ambientales; disminución de la diversidad natural y cultural, pérdida de recursos naturales y deterioro de servicios ecológicos finalmente la contaminación

<http://www.galapagospark.org>. (2014), sostiene que la Constitución de la República del Ecuador vigente fue publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008. Es la norma fundamental que contiene los principios, derechos y libertades de quienes conforman la sociedad ecuatoriana y constituye la cúspide de la estructura jurídica del Estado. En los numerales 5 y 7 del Art. 3 se mantienen como deberes primordiales del Estado, la promoción del desarrollo sustentable y la protección del patrimonio natural del país. Esto concuerda con las tendencias que a nivel mundial se manifiestan sobre el ambiente y que se hallan reconocidas y documentadas en conferencias y Convenios internacionales. El Art. 14 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, que en idioma kichwa se denomina *sumak kawsay*. De igual manera, declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

En el capítulo séptimo, derechos de la naturaleza. Art. 71.-La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema. Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los

recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional. Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

B. ASPECTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA LACTEA

1. Vertimientos

<http://dspace.uazuay.edu.ec>.(2013), sostiene que el principal impacto ambiental generado en la industria láctea se centra en los efluentes y aguas residuales, esto se debe a la naturaleza de la materia prima principalmente, en este caso la leche. Dicho de otra manera se conoce también como agua residual o vertimientos a los residuos líquidos que proviene de un uso determinado y que transporta ciertos residuos o desechos, constituyendo un foco de contaminación en el sistema del alcantarillado o en el lugar donde son descargados. La clasificación de las aguas residuales es muy variada pero sin embargo las comunes suelen ser: agua residual doméstica, efluentes líquidos de las industrias transformadoras de alimentos, del sector agropecuario, etc. Los RILES provenientes de las diferentes industrias son residuos de muy variada composición todo ello depende de las actividades que se desarrollen en estas instalaciones productivas.

2. Clasificación del agua residual láctea

Debido a los distintos procesos llevados en la industria láctea se puede clasificar a efluente generado de la siguiente manera:

- **Agua de proceso:** Es el agua que interviene en los procesos de fabricación y que entra en contacto con el producto a transformar.
- **Agua de limpieza de equipos e instalaciones:** Indispensable para la industria de los alimentos para garantizar la higiene general requerida.
- **Agua de servicios:** son necesarias para el funcionamiento de equipos de refrigeración, purgas de calderas, etc.
- **Agua sanitaria:** proveniente de los servicios sanitarios del personal que trabaja en la industria láctea.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. (TULAS 2014), sostiene que las aguas residuales son aquellas aguas de descomposición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original.

3. Caracterización del agua residual láctea

La caracterización del agua residual proveniente de industrias lácteas es compleja debido a los procesos que cada una realiza, sin embargo varios estudios coinciden en un aumento considerable en diversos parámetros como aceites y grasas, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Sólidos Suspendidos, Sólidos Totales, Alcalinidad entre otros. Todo ello depende de la cantidad de la leche y suero que se introduzca en el efluente final provocando una mayor carga orgánica contaminante.

Las aguas residuales de las industrias de tratamiento de leche presentan las siguientes características:

- Marcado carácter orgánico (elevada DBO₅ y DQO) ya que la leche tiene una Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) de 100.000 mg/L.
- Alta biodegradabilidad.
- Presencia de aceites y grasas.
- Altas concentraciones de nutrientes (fósforo y nitratos).
- Presencia de sólidos en suspensión, principalmente en la elaboración de quesos.
- Ocasionalmente pueden tener pH extremos debidos a las operaciones de limpieza y desinfección de la planta.
- Uso de ácidos y bases en la limpieza de la planta láctea.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundarias. (TULAS 2014), menciona que la caracterización de un agua residual es un proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físicos, químico y microbiológico.

<http://dspace.esPOCH.edu>. (2014), sostiene que es directamente proporcional al consumo de agua está la generación de vertimientos, entre más agua se consume, mas agua se vierte, como agua residual. El origen de los vertimientos, son las aguas residuales del proceso y de operaciones del lavado de planta y equipos. La principal fuente de contaminación en la empresa está dada por los derrames de leche, suero y productos; en los trasiegos de tina a tina, en el desuerado y en las operaciones de lavado de tinas, equipos e instalaciones. Se estima que las pérdidas de leche en la empresa pueden estar entre el 0,5 y el 4,0%, siendo aceptable como valor máximo el 2,5%.

Un litro de leche equivale a un aporte de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) de 110,000mg/l y de Demanda Química de Oxígeno (DQO) de 220,000mg/l. de manera similar, el aporte de un litro de suero a la (DQO) es de aproximadamente de 60,000mg/l. por esta razón es muy importante evitar su presencia en los vertimientos. Los vertidos de salmueras en la fabricación de

quesos incrementan los sólidos disueltos (conductividad) y los cloruros de las aguas residuales.

<http://www.geaconsultores.com/ilactea>. (2015), sostiene que grandes problemas ambientales asociados al sector lácteo tienen relación básicamente con los residuos líquidos y sólidos. Los residuos sólidos generados en el proceso productivo la mayoría pueden ser reciclados hacia otros sectores industriales; mientras que los lodos generados en la planta de tratamiento usualmente son dispuestos en vertederos o reutilizados como abono.

C. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE UNA PLANTA DE QUESERÍA RURAL

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

1. Impactos ambientales potenciales

Angulo, A. (1997), sostiene que la identificación y definición de los impactos ambientales que se presentan por la ejecución de un proyecto de implementación de una planta de lácteos, permitirá efectuar el Plan de Manejo Ambiental para garantizar con medidas de control y seguimiento la conservación del medio ambiente, incluyendo las medidas de contingencia y el costo de implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA). En tal sentido, la descripción de la Línea Base Ambiental se ha concebido como un conjunto de interrelaciones e interacciones entre los componentes ambientales físicos, biológicos, socioeconómicos, estéticos y culturales. La evaluación del Impacto Ambiental se ha centrado en el área de influencia directa del proyecto, constituido por la zona de recepción, pasteurización, elaboración de derivados lácteos y comercialización.

2. Impactos sobre el suelo

<http://www.conama.coain.html>.(2010), sostiene que la operación de la planta procesadora de lácteos, producen impactos ambientales negativos al suelo producidos por los diferentes procesos de producción y que generan desechos sólidos, líquidos y gaseosos. El uso inadecuado del agua dentro de la planta de las queserías dan origen a la presencia de aguas residuales que son provenientes de los procesos de refrigeración y limpieza de equipos que son evacuadas por canales de cielo abierto hacia los terrenos aledaños que provocan la desertificación de la capa superficial de los suelos.

3. Impactos sobre el aire

<http://www.analisis.imp.FI.EAI.40E.com>. (2014), explica que en caso que la fábrica se autoabastezca de energía eléctrica, un aporte para la contaminación del aire se origina principalmente en el uso de combustibles fósiles (diesel, bunker, etc.), de los generadores. De esta combustión se emite al aire partículas, monóxido de carbono, dióxido de azufre, hidrocarburos y óxido de nitrógeno.

4. Impactos sobre los trabajadores

<http://www.revisionambiental.es>. (2014), sostiene que en la pasteurización, la persona que manipula la leche cruda se puede exponer a una serie de infecciones, tales como brucelosis, estafilococos, salmonelosis, shigelosis y tuberculosis. La manipulación de sosa cáustica puede producir quemaduras en la piel y los ojos, caída temporal del cabello, irritaciones de nariz y garganta, así como bronquitis con esputo sanguinolento.

El obrero también está sujeto a cambios bruscos de temperatura (del calor a la refrigeración), que pueden provocar desde simples trastornos respiratorios hasta neuralgias con parálisis. Finalmente, las máquinas centrifugadoras, con el ruido que producen provocan desde aturdimiento hasta pérdida de la audición.

En la quesería, los trabajadores se exponen a infecciones similares a las del proceso de pasteurización (brucelosis o fiebre ondulante, la estafilococia o la salmonelosis), pero en los cuartos de maduración, lo más frecuente es enfermarse de histoplasmosis pulmonar, resfriados, dolores articulares y calambres por las repetidas exposiciones al frío y a la humedad.

Los obreros que manipulan la sal pueden sufrir irritaciones de la piel y de los ojos. En la elaboración de mantequilla, los cambios de temperatura pueden acarrear resfriados y neuritis. En la fermentación, el trabajador puede aspirar gases, como el del amoníaco, que irrita los ojos y el tracto respiratorio. Finalmente, al batir el producto, el ruido producirá tensión nerviosa y daño en los oídos; las partículas de grasa que se desprenden en esta actividad pueden provocar dificultades respiratorias, cefalea, náusea y pesadez corporal.

5. Impactos sobre el agua

Los mayores aportes de contaminación de este tipo de industria en las aguas, son dados por los residuos líquidos que se originan principalmente en:

- El proceso de lavado y limpieza de tuberías y accesorios, los recipientes que transportan la leche y otros equipos.
- Los derrames de leche por fugas, sobre flujos, mal funcionamiento de equipos.
- El proceso de los subproductos de la elaboración de queso, yogurt, manjar, mantequilla, tales como el suero de leche.
- La limpieza a las instalaciones.

El 94% de los desechos líquidos se originan en los procesos de producción, ya sea de leche de consumo diario o en la producción de queso, yogurt, manjar, mantequilla; el 6% se origina en los desechos de limpieza de equipos e instalaciones. Para la evaluación del potencial contaminante de estos desechos, tres parámetros son los más importantes: la demanda Bioquímica de Oxígeno

(DBO₅), los sólidos en suspensión totales (SST) y el pH; también se podrían incluir: la Demanda Química de Oxígeno (DQO), temperatura, fosfatos, el nitrógeno amoniacal, nitratos y cloruros.

Si los desechos líquidos del procesamiento industrial de la leche se descargan sin ningún tratamiento a un río, acequia, quebrada, o un lago, estos desechos sufren una degradación biológica, con el consiguiente consumo del oxígeno del agua, esto puede causar la muerte de peces y plantas, así como condiciones anaeróbicas, del cuerpo receptor, con la presencia de malos olores.

6. Impactos sobre flora y fauna

Los efectos de los gases de combustión de sustancias fósiles (óxidos de nitrógeno, de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos), en caso de autoabastecimiento de energía, se describe en el estudio correspondiente a la producción de vidrio y los efectos de materia orgánica y variaciones en el pH de agua.

7. Efectos de los sólidos en suspensión

Los materiales sólidos en suspensión en las aguas residuales son de naturaleza orgánica e inorgánica. Un efecto característico de éstos en el medio ambiente es la disminución del paso de la luz a través del agua. Esto retarda el crecimiento de la flora acuática, de la que pueden depender especies animales para su alimentación u otras necesidades. Otro efecto de éstos sólidos en suspensión es que producen sedimentación que arrastra los nutrientes al fondo del cauce donde se deposita.

8. Alteraciones en Áreas de Recreación

El paisaje de una determinada zona puede perder su calidad por el emplazamiento de un complejo industrial, y la aparición de sustancias contaminantes podría perjudicar la calidad estética de un río o lago.

D. LISTAS DE REVISIÓN O CHEQUEO: CHECKLIST

<http://www.pedecahome.com>.(2014), sostiene que las listas de control checklist u hojas de verificación, son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. De hecho el término listas de chequeo o verificación cubre una gran variedad de métodos o amplias características y grados de complejidad cuyo objetivo es producir una lista de factores ambientales, sociales, económicos que podrían ser afectados por el proyecto. Esta metodología responde a los denominados métodos de identificación, es decir que solo permite determinar los impactos ambientales, y no posibilita obtener una interrelación claramente definida entre ellos.

Su aplicación es simple, y es recomendable para proyectos que se encuentran en la fase de estudios preliminares, etapas de pre factibilidad o factibilidad. Para aplicarla solo basta realizar una comparación entre los impactos relacionado con el proyecto. Sus actividades conexas, y la lista de revisión. Estas listas van acompañadas de un informe que describe detalladamente las posibles variaciones de cada uno de los factores ambientales considerados.

Las lista de verificación o chequeo por lo general son propuestas por diversos organismos internacionales cuyas actividades tienen que ver con la programación, financiamiento, o ejecución de proyectos de desarrollo. La lista de revisión ambiental considerada por el programa de las naciones unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

La determinación de la importancia se consigue asignando valores numéricos al grado de impacto tanto positivo y negativo, el mismo que imprescindible mitigar o minimizar los efectos adversos y potencializar los impactos positivos ya que son los que trabajan en beneficio del medio ambiente y por ende realizamos un diagnostico de la industrias empleando valores numéricos, como se aprecia en el (cuadro 1).

Cuadro 1. VALORES NUMERICOS SEGÚN EL GRADO DE IMPACTO.

SIGLA	NOMBRE	VALOR
AA	Altamente Adverso	-3
MA	Medianamente Adverso	-2
BA	Baja Adversidad	-1
0	Muy bajo o insignificante	0
BB	Bajo Beneficioso	+1
MB	Medianamente Beneficioso	+2
AB	Altamente Beneficioso	+3

Fuente: Fundación natura (1999).

E. IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTOS LACTEOS

Marriot, G. (1998), menciona que los microorganismos, bacterias y hongos pueden encontrarse en todo lugar: en los animales, en los seres humanos, en el aire, en la tierra, en el agua y en la leche. Una leche de buena calidad, segura para el consumo humano, es el resultado de reconocidas prácticas sanitarias observadas a lo largo de todas las etapas del proceso, desde la extracción de la leche hasta su envasado. El número de bacterias presentes en el producto final refleja las condiciones sanitarias bajo las cuales la leche ha sido procesada y permite determinar el periodo de preservación de esta de sus derivados.

Entre las principales fuentes de contaminación en la leche cruda por la presencia de microorganismos están constituidas por superficies tales como las ubres del animal, las manos del ordeñador, los equipos del ordeño mecánico, etc. Durante el ordeño manual, las manos también traen consigo bacterias a la leche, por lo que es considerado la leche como un producto perecible. Por ello, resulta imprescindible lavarse cuidadosamente las manos y las áreas de ordeño deben mantenerse en estricta higiene. Para esto se requiere desarrollar talleres de capacitación para demostrar en la práctica el efecto de buenas técnicas sanitarias en la calidad del producto final. En los últimos tiempos tiene mucho auge las buenas prácticas de manufactura (BPM), que el ministerio de salud viene

exigiendo para que los alimentos procesados sean inocuos para el consumo humano.

1. Las ubres

<http://www.acsmedioambiente.com>. (2014), menciona que la leche en la parte interna de la glándula mamaria saludable, es decir entre los alveolos contienen microorganismos benéficos pero estos por alguna razón se alteran, dando como resultado la presencia de microorganismos perjudiciales, lógicamente cuando las ubres de las vacas de alta producción suelen ser las más susceptibles a estos problemas de inflamaciones de las ubres, que dan como resultado la presencia de mastitis que causan grandes pérdidas económicas para el ganadero. Otra de las razones por la presencia de polvos, barros, lodos y estiércol que están presentes en las infraestructuras antihigiénicas y de hecho están en la parte externa de los pezones de las vacas, en los flancos y así ingresan a la leche transmitiendo millones de bacterias a la materia prima. Las bacterias son organismos unicelulares que se multiplican dividiéndose en dos células (proceso llamado mitosis). Bajo condiciones óptimas, muchas bacterias pueden doblar su número cada 20 minutos. Esto significa que una bacteria puede originar 1.600.000 bacterias en ocho horas. Son microscópicas y tan pequeñas que una gota de agua de la ubre de la vaca puede contener más de mil millones de bacterias.

2. El equipo y los utensilios

<http://web.catie.ac.cr/silvopastoril/folletos/ordeño.com>.(2014), menciona que todos los equipos que se usan en el ordeño, como los coladores, pichingas y baldes, son posibles fuentes de contaminación, ya que sirven para la extracción y el traslado de la leche. Por eso, debemos tener bastante cuidado en la limpieza de todos los equipos para eliminar todos los microbios.

<http://www.manualdeleche.com>. (2014), sostiene que todos los equipos y utensilios deben ser de materiales inertes, resistentes a la corrosión y tolerantes a

repetidos procesos de limpieza y desinfección. En orden de calidad higiénica se deben emplear materiales y utensilios de acero inoxidable, aluminio y plástico, este último generalmente de uso doméstico. Los utensilios de plástico deben ser cambiados anualmente o antes si tienen olores indeseables difíciles de eliminar. No se recomienda el uso de perlas o recipientes revestidos, porque se dañan fácilmente y se oxidan, ni recipientes de plástico procedentes de la industria química; tampoco es recomendable el uso de utensilios de madera, cobre y bronce que estén en contacto con la leche.

3. El ordeñador

<http://www.geocitiesrainforest.com>. (2010), explica que al pasar de un animal a otro, el ordeñador/a pueden transmitir los microorganismos patógenos a todo el hato lechero, por lo que contaminaría toda la leche. Una persona que padece de alguna infección también puede infectar la materia prima, volviéndose no apta para el consumo humano. La persona que ordeña desempeña un papel de vital importancia en el control de los niveles sanitarios. Debe asegurarse que se mantenga el aseo en las instalaciones y los recipientes, que las vacas estén limpias y en buen estado de salud, además debe observar su propia higiene personal.

<http://web.catie.ac.cr/silvopastoril/folletos/ordeno.org>. (2014), afirma que el ordeñador debe tener conocimientos básicos del manejo técnico del ganado lechero, ordeñar siempre a la misma hora, empleando ropas adecuadas y poniendo en práctica todas las medidas de higiene, el cuerpo del animal, la ubre, el área de los cobertizos, el agua debe ser también limpia, los bidones y las manos del ordeñador bien lavadas y desinfectadas.

4. El ambiente

<http://web.catie.ac.cr/silvopastoril/folletos/ordeno.com>. (2014), sostiene que los corrales casi siempre se ensucian por la presencia de estiércol, desperdicios de

alimentos, polvo, lodo, orina, agua, etc. Se recomienda ubicar las instalaciones de ordeños en una parte elevada, ventilada y con espacio suficiente para limpiar todos los desperdicios. Las vacas, antes del ordeño, deben estar en un corral de espera, que debe estar limpio y seco, sin desperdicios que les molesten o provoquen la subida de la leche. El estiércol que se recoge en las instalaciones de ordeño puede ser tratado y convertido en abono orgánico mediante su tratamiento en lugares alejados del corral, para ser utilizados después en las zonas de cultivo ya sea de pastos de corte o del huerto familiar.

5. El suministro de agua

<http://www.analiticaveterinaria.com>.(2014), explica que el agua puede estar contaminada con coliformes u otras bacterias por lo que es conveniente analizarla periódicamente sobre todo después de periodos lluviosos, donde la probabilidad de alteración de este recurso hídrico suelen ser grande y volviéndose no apta para la industria láctea. Prevenir el retroceso del agua por medio de bombas de alta presión, bebederos de agua, etc. deben ser equipados con válvulas u otros dispositivos de cierre para prevenir el reflujó de agua en el sistema de agua potable con la finalidad de evitar la contaminación del agua.

<http://www.manual de leche.com>. (2014), indica que la calidad del agua es variable de un lugar a otro; sin embargo, para lograr eficiencia en la limpieza y desinfección es importante conocer la concentración de sales, en particular la dureza, ya que de ello dependerá el tipo de soluciones detergentes y desinfectantes y dosis a utilizar. La dureza reduce la efectividad de los limpiadores y desinfectantes al reaccionar con ellos; y con el calentamiento forma capas que disminuyen la transferencia de calor dañando los equipos. Esto se puede mejorar con una vigorosa limpieza manual utilizando secuestrantes, o agua blanda, como se manifiesta en el (cuadro 2).

Cuadro 2. CALIDAD DEL AGUA PARA LA PLANTA DE LÁCTEOS.

CaCO ₃ (mg/l)	Interpretación
0 a 75	Agua suave
75 - 150	Agua moderadamente dura
150 - 300	Agua dura
> 300	Agua muy dura

Fuente: [http://www.manual leche, \(2014\).](http://www.manual leche, (2014).)

Existen datos de que por efecto de una dureza de hasta 600 mg / l. se requiere un 30% más de detergente líquido para lograr la misma calidad de limpieza que con agua suave. La dureza del agua se puede determinar por medio de kits comerciales.

[http://www.minambiente.gov.com. \(2014\),](http://www.minambiente.gov.com. (2014),) manifiesta que la industria láctea evidentemente genera impactos ambientales por sus actividades relacionadas con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables que se encuentran en el área donde opera el emprendimiento. Los principales impactos ambientales de la industria láctea, desde el punto de vista del uso o aprovechamiento de recursos naturales están asociados con el consumo de agua, energía eléctrica, combustibles fósiles, productos derivados del petróleo (plásticos), derivados de la madera (cartón y papel), derivados de minerales (productos químicos, metales), principalmente.

Los principales impactos ambientales de la industria láctea, desde el punto de vista de afectación de los recursos naturales, están asociados con la generación de aguas residuales (principalmente vertimientos orgánicos provenientes de los restos de productos lácteos y en menor proporción, vertimientos inorgánicos generados por los procesos de aseo y desinfección), de subproductos orgánicos (sueros de quesería), de residuos ordinarios (empaques y embalajes de materias primas, productos defectuosos, desperdicios), de residuos peligrosos (empaques embalajes y productos usados contaminados con aceites usados, lubricantes, químicos para aseo y desinfección, reactivos de laboratorios) y en un menor

grado, emisiones atmosféricas cuando existen procesos de combustión para generación de energía térmica (calderas, calderines).

F. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

<http://www.monografias.com>. (2014), indica que el concepto de Evaluación de Impacto Ambiental podemos definirla como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

<http://www.Leygestionambiental>.(2013), menciona que la evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento administrativo de carácter técnico que tiene por objeto determinar obligatoriamente y en forma previa, la viabilidad ambiental de un proyecto, obra o actividad pública o privada. Tiene dos fases; el estudio de impacto ambiental y la declaratoria de impacto ambiental. Su aplicación abarca desde la fase de prefactibilidad hasta la de abandono o desmantelamiento del proyecto, obra o actividad pasando por las fases intermedias.

G. MATRIZ DE LEOPOLD

<http://ponce.sdsu.edu/>. (2015), sostiene que la Matriz de Leopold es un método de identificación de impactos, en las columnas presenta las acciones resultantes de una actividad productiva y en la filas los componentes del medio y sus características. Cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de tal manera que ayude a detectar su interacción, es decir los impactos. Cada actividad se evalúa en términos de la magnitud del efecto sobre las características y condiciones medioambientales que figuran en el eje vertical. Se coloca una barra diagonal (/) en cada casilla donde se espera una interacción significativa. Las casillas marcadas son evaluadas colocando un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud, y 10 la mayor), con un signo + si el impacto es positivo y un signo – si es negativo. Así mismo se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia

de los efectos. Para la valoración de magnitud y de importancia en cada interacción se emplea los siguientes criterios, como se ilustra en los (cuadros 3). y (cuadro 4).

Cuadro 3. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA MAGNITUD EN LA MATRIZ DE LEOPOLD.

MAGNITUD		
Calificación	Intensidad	Afectación
1	Baja	Baja
2	Baja	Media
3	Baja	Alta
4	Media	Baja
5	Media	Media
6	Media	Alta
7	Alta	Baja
8	Alta	Media
9	Alta	Alta
10	Muy alta	Alta

Fuente: Fernández, C. (1997).

Cuadro 4. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA EN LA MATRIZ DE LEOPOLD.

IMPORTANCIA		
Calificación	Intensidad	Afectación
1	Temporal	Puntual
2	Media	Puntual
3	Permanente	Puntual
4	Temporal	Local
5	Media	Local
6	Permanente	Local
7	Temporal	Regional
8	Media	Regional
9	Permanente	Regional
10	Permanente	Regional

Fuente: Fernández, C. (1997).

El valor de la sumatoria del producto de la magnitud e importancia de cada interacción, tanto en filas como en columnas, da como resultado la agregación de impactos, la cual indica cuáles son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente, y cuáles son las variables ambientales más afectadas tanto positiva como negativamente.

CALIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS

Para determinar la calificación ambiental, de acuerdo al valor numérico total obtenido, se aplica la fórmula:

$$CA = \sqrt{|(A/N)|}$$

Donde:

CA= Calificación ambiental

A= Agregación de impactos

N= Número de interacciones

El resultado es comparado con la siguiente tabla que se describe a continuación en el (cuadro 5).

Cuadro 5. RANGOS DE VALOR PARA DETERMINAR LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS.

RANGOS DE VALOR PARA DETERMINAR LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS	
Rangos	Significado
0 a 2,5	Bajo o compatible
2,6 a 5,5	Moderado
5,6 a 7,5	Severo
7,6 a 10	Crítico

Fuente: Fernández, C. (1997).

1. Jerarquización de los Impactos Ambientales

La jerarquización se fundamenta en los resultados derivados de las matrices de Leopold y de Importancia. Los resultados de la agregación de impactos de la Matriz de Leopold deben ser ordenados desde el más negativo hasta el más positivo, priorizando de este modo los impactos más desfavorables que requieren

mayor e inmediata atención. Esto debe reflejar concordancia con lo concluido a través de la Matriz de Importancia. De todo este análisis resulta la estructuración de los Programas que van a conformar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la quesería rural “Mi Vaquita”.

H. MANEJO AMBIENTAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LECHE

1. Limpieza y desinfección de equipos en la industria lechera

<http://datateca.unad.edu>.(2014), sostiene que las empresas del sector alimentario establecen rigurosos programas de limpieza y desinfección. La industria láctea no es la excepción y con especial cuidado por la naturaleza de producto que se maneja; el cual es altamente perecedero y susceptible de contaminación. En ese sentido, el tiempo invertido a las labores de limpieza y desinfección de la planta ocupan casi un $\frac{1}{4}$ del tiempo hábil total.

Los procedimientos de limpieza y desinfección en las plantas deben seleccionarse dependiendo el área de trabajo y los equipos que se tengan en la planta. En ese sentido, se tiene que en las plantas hay sitios en donde la suciedad es fácilmente acumulable o de difícil acceso como esquinas, rincones, tanques abiertos pero de gran dimensión, equipos desarmables como la descremadora, tuberías, uniones, codos, abrazaderas y circuitos cerrados como el sistema de pasterización de la leche. Desde lo anterior, es importante seleccionar los agentes de limpieza y desinfección según sea el caso como los procedimientos de limpieza y desinfección establecidos en los POES (Procedimientos estandarizados de sanitización); los cuales son diseñados de manera que atiendan las necesidades de cada planta de proceso. Los materiales que se tienen en la planta son de diversos tipos pero en especial el que predomina es el acero inoxidable; sin descartar el vidrio, plástico, goma y caucho. Es así que cada uno de estos materiales actúa diferente frente a los agentes de limpieza y desinfección. Al respecto, el vidrio, plástico, goma pueden ser afectados por los productos químicos y no resistir altas temperaturas. Los metales en cambio, son resistentes a los químicos y a las altas temperaturas; pero, en algunas ocasiones pueden ser

atacados por la corrosión. En ese sentido, los metales a excepción del acero inoxidable son bastante susceptibles de sufrir corrosión cuando entran en contacto con ácidos o bases fuertes.

Los procedimientos de limpieza y desinfección pueden hacerse a través de métodos físicos o químicos. Los físicos son los que emplean utensilios de limpieza como cepillos, escobas, etc. y vapor ó agua a temperaturas de mínimo 80°C como mecanismo de desinfección. El vapor es el más utilizado en la industria láctea. Uno de los usos es la vaporización de las cantinas en donde se sirve el yogurt una vez que se ha inoculado el cultivo y se va a incubar en cantinas (en pequeñas empresas en donde se procesan 500lt de yogur se utiliza este tipo de incubación). El agua caliente suele vaciarse en las mesas de trabajo antes del moldeo de quesos aunque este sistema ya no es utilizado rutinariamente por su costo y por el riesgo de contaminación del agua si no se ha almacenado adecuadamente. En ese caso podría ocasionar una contaminación cruzada. Los métodos químicos utilizan agentes de limpieza y desinfección debidamente autorizadas y con las indicaciones de concentración porcentual para su uso.

2. Detergentes utilizados en procedimientos de limpieza

Los detergentes que más se emplean en la industria lechera son los alcalinos compuestos por hidróxidos y carbonatos. Dentro de estos se encuentran el hidróxido de sodio (NaOH) y el carbonato sódico (CONa₂). Su acción se debe al desprendimiento de hidroxiliones en soluciones acuosas. Los detergentes alcalinos contienen sustancias tensoactivas como los sulfatos; los cuales, reducen la tensión superficial de las grasas y arrastran residuos de ácidos grasos que se puedan acumular en el equipo. Así también las proteínas absorben agua y se solubilizan frente a soluciones alcalinas.

Los detergentes ácidos están compuestos generalmente por ácido nítrico (NOH), ácido fosfórico (PO₄H), ácido clorhídrico (ClH). Su acción se basa principalmente

en el desprendimiento de hidrogeniones. Los detergentes ácidos son los más efectivos para disolver las sales de la leche. Los detergentes ácidos actúan frente a la piedra de leche por cuanto el ácido solubiliza los minerales de la piedra de leche, los incorpora y dispersa en la solución de lavado.

Los dos tipos de detergentes (ácidos y alcalinos) ejercen también un poder desinfectante en concentraciones fuertes pero es necesario adicionar agentes inhibidores con el fin de evitar o reducir el efecto destructivo de estas sustancias.

3. Control de vectores

En <http://www.contaminacion.net>. (2010), indica que toda empresa procesadora de alimentos debe contar con un programa de control de vectores, que de hecho deben aplicar estrictamente las normativas que reza las especificaciones del proyecto:

- El programa de control de plagas de cada planta láctea debe abarcar, tanto las áreas internas como externas para evitar el acceso a la empresa.
- Cuando se detecten la presencia de plagas en la parte interna de la quesera, el programa debe contar con las medidas de exterminio y control. Para ello deben emplear productos químicos, físicos o biológicos los que se tienen que manejar con mucho cuidado por una persona con suficiente capacidad.
- Todo producto químico que se utilice en el control de plagas debe haber sido aprobado por la autoridad competente del Ministerio de Salud y debidamente informado a la Inspección Sanitaria del establecimiento.
- Uso de mallas para insectos: para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que sea necesario.
- Cuando se utilicen, sobre equipos y utensilios, estos deben ser lavados antes de ser usados para eliminar los residuos que podido quedar impregnados.
- Se debe prohibir el ingreso de animales a la quesería y alrededor, para evitar que los productos se contaminen.

- La higiene frecuente en la parte interna y sus alrededores de la quesera garantizara que obtengamos productos inocuos.

4. Los riesgos o puntos de control en el manejo de la leche

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

- **Vaca.** Los riesgos son que la leche es obtenida de animales enfermos, el punto de control es la salud el cual es aplicado por el productor, especialmente por el médico veterinario o por un Ingeniero zootecnista.
- **Ordeño:** los riesgos son la rutina del ordeño que pueden dañar los tejidos de la ubre provocando infecciones, contaminación de la ubre por el medio ambiente del establo, equipo de ordeño, cuando las vacas se desplazan a grandes distancias en busca de pasto, etc. El programa de control es la limpieza de la ubre antes del ordeño con adecuados antisépticos, emplear agua tibia para lavar los pezones y luego secar con toallas desechables.
- **Almacenamiento de la leche:** los riesgos son el almacenar la leche a temperaturas altas donde los rayos del sol llegan directamente a los recipientes y el tiempo que se demora en llegar a la quesera provoca crecimiento de bacterias. El programa de control son la temperatura y el tiempo.
- **Recolección y transporte:** los riesgos son el transporte de la leche a temperaturas altas y el tiempo, así como también las condiciones antihigiénicas de los recipientes del transporte pueden coadyuvar en el crecimiento de los microorganismos provocando la acidificación de la materia prima.
- **Recepción en la planta:** normalmente los riesgos son asociados con las técnicas de recepción de la planta. En esta etapa los riesgos tienen que ser identificados para ser controlados para identificar hay presencia de mastitis en la materia prima y otros problemas que pueden alterar la leche y al final dañar el producto terminado.

- **Almacenamiento en silos:** El riesgo es que a altas temperaturas de almacenamiento y el tiempo pueden hacer crecer las bacterias. Entonces es importante mantener a una temperatura adecuada de 4°C para evitar que las bacterias acidifiquen la leche y lógicamente hay que tomar en cuenta el tiempo de almacenamiento, estos parámetros deben ser manejados correctamente por el técnico de la planta.

I. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

<https://www.google.com.ec>. (2015), sostiene que en un estudio ambiental, después de describir el proyecto, identificar el área de influencia, determinar la línea base y predecir y valorar los posibles impactos ambientales; se deben establecer medidas de manejo ambiental para manejar dichos impactos. Este conjunto de medidas, se formulan en un plan detallado que busca prevenir, mitigar, compensar, corregir los posibles impactos o efectos ambientales negativos que el proyecto va a generar. En el Plan de Manejo Ambiental debe constar la información detallada en la que se especifiquen los efectos que se pretenden controlar, las actividades que producen y el método seleccionado como óptimo para solucionar o al menos mitigar cada impacto, e incluir además un plan de acción concertado en la empresa para garantizar que los objetivos propuestos en cuanto al mantenimiento de la calidad ambiental se cumplan permanentemente, de conformidad con los requerimientos legales vigentes. 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. De hecho conviene incluir a los siguientes elementos que son: El recurso agua, aire, suelo y el ser humano.

1. Información Requerida

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:

a. Recurso agua.

En cuanto a este recurso no renovable y de vital importancia para vida de los seres vivos es: Fuente de abastecimiento y 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.

b. Recurso suelo.

Este importante parámetro que es el suelo conocido como la madre tierra la misma que hay que cuidarlo de: Tipo de desechos generados durante las operaciones productivas, Disposición final de los residuos sólidos y Actividades de separación o reciclaje.

c. Recurso humano.

Dentro del personal es importante describir algunos pasos muy importantes que son: Indumentaria apropiada, Seguridad laboral, Molestias / Perturbaciones Beneficios y socioeconómicos.

2. Formulación del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental pretende el establecimiento de un compromiso en el cual la empresa manifieste conocer los efectos nocivos potenciales de su actividad y a la vez, adopte un plan de cumplimiento para mantener todas las actividades relacionadas con su proceso industrial dentro de los parámetros ambientales existentes que exige la legislación aplicable.

El Plan de Manejo Ambiental se formula de acuerdo a los términos de referencia y la organización indicados anteriormente.

La selección de los Programas que van a integrar el Plan de Manejo Ambiental se basa en los resultados de la jerarquización de los impactos, especificando los efectos que se pretende controlar, las actividades que los producen y el método seleccionado como óptimo para solucionar o al menos mitigar cada impacto, incluyendo medidas que garanticen que los objetivos propuestos en cuanto al mantenimiento de la calidad ambiental se cumplan permanentemente. Programas de prevención, mitigación, de medidas compensatorias, de seguimiento y monitoreos y de hecho va el plan de capacitación, he aquí el (gráfico 1).



Gráfico 1. Estructura Plan de Manejo Ambientalecuador.ec. (2014).

J. MEDIDAS TECNICAS DE PREVENCION Y MITIGACION

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

1. Emisiones a la atmósfera

<http://www.revisionambiental.es>. (2014), manifiesta que la contaminación del aire se puede controlar utilizando combustibles que tengan un bajo contenido de azufre. Para conseguir una apropiada dispersión de las partículas generadas en la

combustión, se pueden construir chimeneas a alturas convenientes, aunque este método no significa en realidad un proceso de descontaminación.

El control de las emisiones de gases de combustión se hace a través de filtros, colectores mecánicos, separadores de húmedos, por absorción.

Si es una industria de productos lácteos hubiera el problema de malos olores, éstos se podrían eliminar utilizando equipos de desodorizadores que aplican los principios de absorción, como por ejemplo: lechos o filtros con carbón activado; depuradores o lavadores de aire-agua.

2. Salud de los trabajadores

<http://www.revisionambiental.es>. (2014), indica que se deben tomar las siguientes medidas preventivas en la elaboración de productos lácteos:

- Ventilación adecuada del lugar de trabajo.
- Utilización de gafas protectoras.
- Tapones u orejeras.
- Mascarilla con filtro químico.
- Guantes.

Trajes protectores abrigos contra el frío t botas impermeables.

Se debe además, extremar las medidas de higiene, realizar controles médicos periódicos y excluir del trabajo a los obreros que presenten enfermedades infecciosas.

3. Eliminación de desperdicios

Metcalf, E. (1996), asegura que para tener una limpieza y proteger la salud debemos eliminar sanitariamente las basuras, en el caso de la planta procesadora, se deben colocar tachos de basura con su respectiva tapa en los

siguientes lugares: Área de recepción, área industrial, de los tanques líquidos, oficina y exteriores.

2. Aguas residuales

<http://www.revisionambiental.es>. (2014, indica que para controlar y reducir las descargas de desechos líquidos se pueden tomar medidas, ya sea mejorando el proceso de producción de la planta o realizando el tratamiento de los desechos líquidos. Una mejora de los procesos de producción en la planta debe incluir:

- Un programa de Mantenimiento de equipos que minimice la pérdida de productos para fugas o derrames.
- Controles de producción que aseguren una óptima utilización de los equipos.
- Programas de control de calidad que ayuden a prevenir la pérdida de productos, como desperdicios líquidos.
- Mejoras constantes en procesos, equipos o sistemas.
- Desarrollo de usos de los productos de desechos.

El tratamiento de las aguas residuales de la industria lechera debería incluir las siguientes etapas:

- Desarenado y desangre de las aguas.
- Utilización de un mezclador para amortiguar los valores extremos de pH.
- Reducir la demanda de oxígeno provocada por los desechos, para lo cual se debe realizar un tratamiento biológico que incluiría:
- Lodos activados aireación prolongada (zangas de oxidación) lo cual produce poca cantidad de lodos y amortigua bruscos incrementos de contaminación.
- Utilización de filtro percolador con relleno plástico para facilitar la degradación de la lactosa.

También se pueden utilizar estos desechos para irrigación, mediante sistemas de aspersión o de surcos, debiendo limitarse los caudales, dependiendo de la

permeabilidad del suelo, a 20 – 40m³ de agua/ha/día. Los tratamientos biológicos de tipo anaeróbico se han desarrollado considerablemente en los últimos tiempos, por su bajo consumo de energía, baja producción de lodos y la posibilidad de usar el metano, generado mediante la digestión anaeróbica, como combustible.

El suero de la leche es un subproducto que se lo puede utilizar como alimento para el ganado, mediante un proceso de concentración y secado.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec>. (2014), dice que durante las fases de elaboración de queso, las aguas residuales producidas se envían, a través de la instalación de cloacas de la fábrica que se van a construir según el sistema integrado de fitodepuración.

5. Desechos líquidos industriales

Metcalf, E. (1996), reporta que de los desechos líquidos industriales, se estima que los más contaminantes son la vinaza proveniente de la producción de alcohol (Etanol) y el suero lácteo resultante de la industria quesera. Por un kg de queso fabricado se produce nueve kg de suero lácteo, partiendo de diez litros de leche con una demanda biológica (DBO) del orden de los 50.000mg/litro, provoca mayor contaminación que la vinaza. Conociendo que esto es un problema complejo, es necesario atacarlo de una forma integral. Reduciendo el efluente del suero lácteo. Esto se puede lograr después de efectuar estudios técnicos en la planta.

6. Operaciones de producción

El Ministerio de la Salud Pública (2009), manifiesta que para las operaciones de producción se debe tener en cuenta:

- La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes; que el conjunto de técnicas y

procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que evite toda omisión, contaminación error o confusión en el transcurso de todas las operaciones.

- La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validos, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal capacitado, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, poniendo mucho énfasis en la parte higiénica.

Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas por su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente. Todos los equipos y materiales que se emplean dentro de la planta láctea deben ser de fácil limpieza, lisos y de acero inoxidable. Como lo recomiendan los del Ministerio de Industrialización y Productividad (MIPRO).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la quesería rural “MI VAQUITA” ubicada en la comunidad de Tigreurco, Parroquia Salinas, del cantón Guaranda, a una altura de 1598m.s.n.m; con una latitud de 78° 58’ Este. El lugar donde se realizó la investigación posee las siguientes condiciones meteorológicas que se aprecian en el (cuadro 6).

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA QUESERA MI VAQUITA.

PARAMETROS CLIMATICOS	VALORES
Altitud	1598m.s.n.m.
Latitud	78° 58’E
Longitud	01° 57’ 45”
Temperatura Promedio	15°C
Humedad Relativa	65%
Precipitación anual	600mm/año

Fuente: MAGAP del Cantón Echeandía.com. (2014).

El estudio tuvo una duración de 120 días, distribuidos en el levantamiento de la línea base, recolección de muestras, identificación del impacto ambiental, evaluación, elaboración y análisis de las matrices y propuestas ambientales mediante la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

B. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

Las instalaciones, equipos y materiales que se utilizaron en el presente trabajo fueron:

1. De campo

- Botellas plásticos esterilizados de 2000ml para la toma de muestras.

- Termo para transportar las muestras.
- Libreta de campo.
- Cámara digital.
- Cofia, mascarilla, mandil, guantes y botas de caucho.
- Fundas de plástico con cierre tipo Zip.
- Formatos para realizar encuestas.

2. De laboratorio

- Balanza analítica.
- Espátula.
- Vaso de plastic.
- Barilla agitador.
- Indicador de pH.
- Pipeta de 10ml.
- Tubos de ensayo.
- Estufa, Horno de Mufla, desecador, capsula de Aluminio y crisoles.

C. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Las mediciones experimentales del presente trabajo de investigación se basaron en la estricta aplicación de las Matrices causa-efecto de Leopold modificadas, las mismas que fueron elaboradas y aplicadas para identificar las zonas de mayor impacto, tomando como base los resultados de los análisis de las muestras de agua y suelo , así como también el resultado de las encuestas sobre la contaminación del aire y el nivel de ruido producido por la presencia de la Planta de Lácteos, y de esta manera se dejó planteado las medidas de mitigación y la posterior formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraron en el presente estudio fueron:

1. Análisis físico químicos del agua

- Demanda Química de Oxígeno (DQO) mg/L.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) mg/L.
- Potencial Hidrógeno Unidades de pH.
- Alcalinidad mg/L.
- Sólidos en suspensión mg/L.
- Sólidos Totales mg/L.
- Coliformes Totales UFC/100ml.

2. Análisis del suelo

- Potencial de Hidrógeno Unidades de pH.
- Humedad %.
- Materia Orgánica %.
- Ceniza %.

3. Determinación de la contaminación del aire

Encuestas realizadas a los trabajadores y a los habitantes de la comunidad, sobre la contaminación que producen los efluentes líquidos, sólidos y gaseosos de la planta de lácteos de la comunidad de Tigreurco; así como también del grado de conciencia ambiental de sus trabajadores.

4. Capacitación al personal de la planta

Charlas y conferencias sobre las medidas de protección, conservación y preservación del medio ambiente que fueron impartidas al personal que labora en la planta y a los habitantes de la comunidad.

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Los análisis estadísticos y pruebas de significancia de los efluentes líquidos, sólidos y gaseosos de la planta de lácteos MI VAQUITA, se realizaron en base a:

Cálculo de medias de los resultados obtenidos utilizando el Método Estadístico Descriptivo, para las matrices de interacción en la evaluación del impacto Ambiental.

Determinación de las Medias, Desviación estándar y t studenten la valoración de análisis físico – Químico y microbiológico (recuento de bacterias), (coliformes totales).

F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental en la quesería rural “Mi Vaquita” se realizaron visitas de observación, toma de muestras, documentación fotográfica, entrevistas al personal que labora en la quesera, con el fin recabar información que permitió formular medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos, causados por la actividad de la planta de lácteos sobre los elementos ambientales. Para el levantamiento de la Línea Base Ambiental se partió de la Revisión Ambiental Inicial, así como del checklist y luego la ejecución de las Matrices modificadas de Leopold.

En este sentido, para la realización del presente trabajo investigativo se ha partido de una Revisión Ambiental Inicial (RAI), en la cual identificamos los Impactos Potenciales negativos y positivos producidos por la planta de lácteos, que han servido de partida para el levantamiento de la Línea Base Ambiental.

1. Impactos ambientales negativos

Se hizo referencia a los impactos existentes, que afectan y contaminan el medio ambiente previo a la ejecución del proyecto. A través de estos datos se completó

la información de la Línea Base y se presentó una clara visión del escenario previo a la Evaluación Ambiental de la quesería rural Mi vaquita, considerando como principal impacto el siguiente:

- Efecto producido por los efluentes líquidos durante el proceso de producción y el lavado de la planta, los mismos que afectan a la flora y la fauna del área circundante. Debido al derrame del suero y el uso inadecuado de productos químicos en el lavado y desinfección de los materiales de la quesera.

2. Impacto ambientales positivos

- El funcionamiento de la Planta de Lácteos Mi vaquita produce una generación de plazas de trabajo y consecuentemente beneficia a su población económicamente, y le brinda bienestar y en consecuencia mejora su forma de vida.
- Sus vías de comunicación han permitido interconectar a zonas alejadas y ofertar nuestros productos con valor agregado hacia los mercados nacionales e internacionales.

3. Identificación de Impactos Ambientales según la Matriz de Leopold

Las matrices causa-efecto son sobre todo, métodos de justificación y de valoración que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto, realizando un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos del medio. Por lo que para cubrir las acciones industriales y factores ambientales del proyecto, se utilizó la matriz de Leopold, para lo cual se tomó en cuenta en su descripción, la lista de factores ambientales que se plantearon dentro del método establecido. Ello permitió elementos de análisis para entender las principales relaciones que se establecieron entre las acciones del Proyecto y su área de influencia. Los cuadros y Matrices que empleamos en el presente trabajo experimental y que se describen a continuación son:

- Matriz General de checklist de la quesería rural “Mi VAQUITA”, que se reporta en el (cuadro 7).

Cuadro 7. MATRIZ DE DE CHEQUEO O REVISION (CHECK LIST).

LISTAS DE VERIFICACION	Valor	Sigla
Capacitación del personal		
Higiene del personal en la planta		
Salud y seguridad de los trabajadores		
Protección y equipamiento del personal		
Distribución por áreas y subareas de la planta		
Acceso a la planta de lácteos “Mi vaquita”		
Cerramientos y cercas		
Condiciones estructurales de la planta de lácteos		
Áreas de recepción y elaboración del queso		
Higiene de la planta		
Limpieza y desinfección de materiales y equipos		
Señalizaciones en la planta de lácteos		
Manejo de la basura para evitar contaminación del ambiente.		
Generación de empleo		
Manipulación adecuado del producto para que sea inocuo		
Uso de insumos de manera eficiente		
Efectos sobre la flora		
Manejo adecuado de los desinfectantes en el lavado de los equipos de la planta		
Efectos sobre el suelo		
Determinación de la calidad de la leche		
Calidad del producto terminado		
Condiciones del transporte		
Disminución de la calidad del agua		

- Matriz cuantitativa de la interacción de la Planta de Lácteos “Mi Vaquita”, que se reporta en el (cuadro 8).

Cuadro 8. MATRIZ CUANTITATIVA DE INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA PLANTA DE LACTEOS “MI VAQUITA” Y EL FACTOR AMBIENTE.

FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN																			
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad de la leche	Pre filtrado y tamizado	Pasteurización	Derrame del suero en el proceso de producción	Comercialización	Enfundado y refrigerado	Uso de productos químicos en el lavado planta	Ruidos	Residuos y desechos sólidos										
FACTORES	COMPONENTES AMBIENTALES																					
Abióticos	Suelo	Calidad del suelo																				
		Uso del suelo																				
	Agua	Calidad del agua superficial																				
		Calidad físico, química y bacteriológica																				
	Aire	Calidad de gases y partículas																				
		Clima																				
Bióticos	Fauna	Presencia de roedores																				
		Presencia de insectos																				
	Flora	Pastizales																				
		Sembríos																				
Culturales	Económicos	Empleo																				
	Sociales	Relación con la comunidad																				
		Salud y seguridad																				
PARAMETROS DE CLASIFICACION																						
Tipo de impacto		Área de influencia	Importancia	Duración	Reversibilidad	Atenuación																
Beneficioso		Puntual	Bajo	Temporal	Reversible	Mitigable																
Perjudicial		Local	Medio	Permanente	Irreversible	Atenuable																
		Regional	Alto																			

Fuente: Azas, F. (2015).

G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Demanda Química del Oxígeno (DQO)

En síntesis (DQO) es una medida del consumo de oxígeno por materiales orgánicos e inorgánicos presentes en el agua o en agua residual. Se expresa como la cantidad de oxígeno consumido en la oxidación química, en una prueba específica. Usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas. La DQO estima la materia oxidable presente en el agua cualquiera que sea su origen, orgánico o inorgánico. El procedimiento a seguir es:

- Se tomó dos muestras de las aguas residuales del proceso de producción de la planta y del proceso de lavado, la misma que se procedió a llenar dos botellas 2000ml de cada muestra.
- Luego se registró las muestras en el cuaderno de apuntes, seguidamente se identificaron las muestras empleando un pedazo de masquin en donde se anoto el tipo de muestra, la fecha, hora y la persona que toma la muestra.
- Inmediatamente se puso en refrigeración para ser llevada al laboratorio al siguiente día, empleando un termo manual de cartón con fundas de hielo para evitar que las muestras se calienten durante el transporte.
- En el laboratorio del CESTTA se receptaron las muestras para determinar los niveles de contaminación mediante el análisis de los siete parámetros establecidos.

2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5): suele emplearse para comprobar la carga orgánica de las aguas residuales que no son biodegradables o contienen compuestos que inhiben la actividad de los microorganismos. Dicho de otra manera es la cantidad de oxígeno empleado por los microorganismos a lo largo de un periodo de cinco días para descomponer la materia orgánica de las aguas

residuales a una temperatura de 20⁰C, para su determinación procedimos de la siguiente manera:

- Se tomó dos muestras de los efluentes líquidos, durante el proceso de producción y en el lavado de la planta, durante la cual se recepto 2000ml en dos recipientes de tesalia; también se llenó dos botellas de color café estériles de 150ml cada una para determinar los coliformes totales.
- Estas muestras fueron herméticamente cerradas, correctamente identificadas con un membrete de color blanco, en la cual tenía nombre de la empresa, nombre de la persona que tomó la muestra, la fecha y el tipo de la muestra.
- Luego se puso en refrigeración todas las muestras de aguas para mantener a una temperatura aproximada de 4⁰C, con esto evitamos que las muestras se alteren.

3. Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH)

Es un parámetro de gran importancia tanto para el caso de aguas naturales como residuales, el intervalo de concentraciones adecuado para la proliferación y desarrollo de la mayor parte de la vida biológica es bastante estrecho y crítico, el agua residual con concentraciones de ion hidrógeno inadecuadas presenta dificultades de tratamiento con procesos biológicos y puede modificar la concentración de ion hidrogeno en las aguas naturales sino se modifica antes de la evacuación de este efluente. Para la determinación del pH de los RILES de una planta de lácteos durante el proceso de producción y del proceso de lavado de la planta, se utilizó el pH metro ya que el pH es una medida de tendencia de su acidez o de su alcalinidad. Un pH menor de 7.0 indicará una tendencia hacia la acidez y pH mayor de 7.0 mostrará una tendencia hacia lo alcalino. Un pH muy ácido o muy alcalino, podrá ser indicio de una contaminación industrial. Para la determinación procedimos de la siguiente manera:

- Se tomó una muestra del agua residual provenientes de los procesos de producción y del proceso del lavado de la planta de lácteos en un erlenmeyer graduado.

- Se agregó 100ml de agua destilada a una temperatura de 20°C y se procedió a agitar vigorosamente por 2 minutos y luego se dejó reposar durante 2 horas la mezcla.
- Posteriormente se colocó el papel tornasol dentro del erlenmeyer y se esperó unos 5 minutos a que cambie su coloración para luego realizar la lectura del extracto, con una precisión de 0.10 unidades y luego se anotó los resultados.

4. Determinación de coliformes totales (CT)

Para la determinación de los coliformes totales (CT); se realizó los siguientes pasos que se describen a continuación:

- Utilizando dos botellas estériles de color café con capacidad de 150ml, en la cual se tomó dos muestras; durante el proceso de producción del producto y en el lavado de la planta láctea, la misma que fue identificado correctamente para evitar que haya errores.
- Luego se puso en refrigeración a 4°C todas las muestras para que se mantenga en un ambiente que es ideal para que las bacterias estén estables y haya alteración. Esto puede repercutir en los resultados realizados en el laboratorio.

5. Análisis de las muestras de suelos

La contaminación, desde un punto de vista medioambiental, es la alteración de las características físicas, químicas o biológicas de los factores medioambientales en grado tal que supongan un riesgo inaceptable para la salud humana o los ecosistemas. Se tomó una muestra 500gr de suelo no contaminado y por otra parte también tomamos la misma cantidad de muestras de suelos contaminado en donde se depositan las aguas residuales provenientes de la planta de lácteos Mi Vaquita y se realizó análisis Físico – Químico en el Laboratorio del CESTTA de la ESPOCH.

6. Capacitación al personal

La capacitación es la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo de los individuos en el desempeño de una actividad; la capacitación en la actualidad es una herramienta imprescindible para emprender las unidades productivas de manera eficiente. Esta actividad se realizó mediante charlas a los habitantes de la comunidad con la finalidad de crear conciencia ambiental, en cuanto se refiere a la conservación, preservación y protección de nuestro entorno.

7. Caracterización del agua residual de la planta láctea

Las variables o parámetros que se analizaron en el laboratorio del CESTTA fueron: La Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Alcalinidad, Potencial de Hidrogeno, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos y Coliformes Totales. Todas estas muestras fueron tomadas en situ, para su respectivo análisis; a continuación se puede evidenciar el (cuadro 9).

Cuadro 9. RESULTADOS DEL LABORATORIO CESTTA-ESPOCH.

PARÁMETROS	UNIDAD	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	NIVELES PERMISIBLE
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	1500	1388	>1500	>1500	250
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	420	575	3900	725	100
Alcalinidad	mg/L	390	<10	<10	<10	-
Potencial de Hidrógeno	Unidad de pH	11,35	4,67	4,05	4,43	5-9
Sólidos Totales	mg/L	1892	236	1512	652	1600
Sólidos Suspendidos	mg/L	1070	110	484	112	100
Coliformes Totales	UFC/100ml	<1	>1*10 ⁸	2200	70000	1000/100ml

Fuente: Azas, F. (2015).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PLANTEAMIENTO DE LA LINEA BASE

1. Presentación de la empresa

La planta de lácteos “MI VAQUITA” se encuentra ubicada en la Provincia de Bolívar, cantón Guaranda, parroquia Salinas en la comunidad de Tigreurco, aproximadamente a 53 km de la parroquia antes mencionada. La quesera está en funcionamiento desde hace 15 años, actualmente acopia alrededor de 500 litros de leche y cuenta con 15 socios productores, 3 técnicos que se encargan del proceso; en ella se obtiene el queso mozzarella fresco, que es comercializado en la tienda el Salinerito en el cantón Echeandia.

2. Ubicación y localización de la planta láctea

a. Ubicación

La quesería rural “MI VAQUITA”; se encuentra ubicada en el recinto Tigreurco, en un terreno de topografía irregular con pendientes aproximadamente del 20%, cuyas coordenadas son para X: 0706950; Y: 9839094, con una altitud de 1598 m.s.n.m.; con un grado de error en el GPS de 11°_t , y su temperatura promedio es de 15°C ; en la cual por ser una zona ganadera, tenemos suficientes pastizales, agua de buena calidad, el trabajo es asociativo y lo más importante contamos con personal interesado en el trabajo, capaz y honrado. En el gráfico 2, se ilustra la ubicación exacta de la comunidad de Tigreurco.



Gráfico 2. Ubicación exacta de la quesería rural.

3. Descripción del entorno

a. Actividad principal

La empresa láctea se dedica principalmente a la producción del queso tipo mozzarella, un queso ideal para ser elaborado en una zona, de piso climático subtropical.

b. Políticas de la Empresa

Mantener el prestigio en cuanto se refiere a la producción de diferentes tipos de quesos de buena calidad, utilizando la tecnología suiza procesando hasta la actualidad, productos de reconocida calidad tienen mucha demanda en los mercados nacionales e internacionales; pero también se quiere hacer conciencia ambiental, respetando el medio ambiente y entrando a convivir en armonía con el espacio circundante, de hecho se sugiere políticas de calidad:

1. Política Ambiental

La quesería rural “Mi Vaquita” toma como política el control, preservación y conservación del encaminado al manejo adecuado de los RILES, desechos y

residuos sólidos, enfatizando al uso adecuado de los insumos de la limpieza y desinfección de la planta, teniendo siempre presente que la empresa productiva sea sostenible y sustentable.

2. Factores limitantes del sector

En el recinto Tigreurco existen múltiples problemas de los cuales se detallan los que más sobresalen: Una débil infraestructura de la planta láctea, vías de acceso en mal estado, en el ingreso a la planta el piso es de tierra, déficit de: Equipamientos comunitarios, espacios verdes y áreas verdes, falta de cobertura de servicios de infraestructura, una débil organización; todo esto con una planificación adecuada se los puede dar solución, empezando a trabajar con optimismo y sobre todo con mucho esfuerzo para mantener el renombre de la planta, utilizando de manera adecuada los recursos del entorno.

3. Condiciones edáficas

La altitud del área de estudio se encuentra en un rango de 1600 a 1800 m.s.n.m. con precipitaciones promedio que van 600mm durante el año y una humedad relativa del 60% distribuidos en todo el calendario anual. En la zona subtropical se presenta un carácter bimodal de lluvias: que se extienden desde enero a junio y de julio hasta diciembre con un periodo seco o escaso de precipitaciones. El tipo de suelo es franco arcilloso rico en materia orgánica, con una topografía irregular que esto es uno de los factores limitantes para la producción agropecuaria de la zona.

4. Climatología

En la parroquia existen cuatro tipos diferentes de pisos climáticos; zona del páramo, zona frío, zona templada y la zona subtropical y en los meses más fríos del año especialmente en los páramos hay presencia de lluvias con fuertes vientos e incluso granizo, predominan las heladas, mientras tanto que en la zona subtropical los meses más fríos del año con lluvias y relámpagos, prácticamente en las montañas y altas cordilleras.

5. Temperatura

La temperatura promedio de la comunidad es 17⁰C; con variaciones que van desde los dos grados centígrados hasta los 18⁰C, de hecho depende de los diferentes zonas climáticas que tiene la parroquia que van desde las orillas del gran río Arrozuco hasta las zonas más frías que en este caso son los páramos francos arcillosos de los andes.

6. Componente hídrico

Las cuencas hidrográficas de la parroquia y la comunidad están conformadas por un río grande conocido con el nombre del Carmen, y al otro lado pasa un arroyo que es una fuente de agua de calidad que prácticamente les nutre a todos los habitantes del recinto. Por ser una fuente de vital importancia para los habitantes del sector se han priorizado llevar a la práctica lo que reza el documental del buen vivir cuidar las vertientes de aguas y aprender a convivir en armonía con madre tierra.

7. Calidad del aire

Debido a que la zona es rural y por la presencia de árboles y arbustos nativos, el hombre aun no ha talado indiscriminadamente los bosques; por esta razón contamos todavía con un aire puro, es decir un aire ecológicamente equilibrado.

8. Componente biótico

La quesera y la comunidad en si está asentada dentro de un espacio natural, donde la intervención del hombre es mínima, por ende se puede describir a las especies nativas más representativas de flora y fauna que están protegiendo a los habitantes y a la empresa láctea de la zona.

a. Flora

Las especies más representativas que se identificaron durante la investigación en el sector aledaños a la planta de lácteos se describen en el siguiente (cuadro 10).

Cuadro 10. COMPOSICIÓN BOTÁNICA DEL SECTOR TIGREURCO.

FAMILIA	N. CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
SOLANACEAE	<i>Cyphomandra betacea</i>	Tomate de árbol
GRAMINEAS	<i>Cenchurs ciliaris</i>	Pasto buffel
POACEAE	<i>Pennisetum purpueurm</i>	Pasto elefante
GRAMINEAS	<i>Setarea splendida</i>	Pasto miel
LEGUMINOSAE	<i>Arachis pintoii</i>	Maní forrajero
CIPERACEAE	<i>Cyperus rutundo</i>	coquito
ARECACEAE	<i>Prestoeaaff. acuminata</i>	Palma
SOLANACEAE	<i>Solanumsp.</i>	Naguán jigua
ARECACEAE	<i>Prestoea decurrens</i>	Palmito
EUFORBIACEAS	<i>Croton urucurana</i>	Sangre de drago
MORACEAE	<i>Cerecropsia peltata</i>	Guarumo

Fuente: <https://inventariandogiron.files.com.>(2015).

b. Fauna

Las especies que más sobresalen en la zona se pudieron identificar en orden de importancia y se describe en el (cuadro 11).

Cuadro 11. FAUNA EXISTENTE EN EL ÀREA CIRCUDANTE A LA EMPRESA.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado
DASYPODIDAE	<i>Dasyopus novencintus</i>	Armadillo
PSITÁCIDAE	<i>Amazona ochrocephala</i>	Loros
CRACIDAE	<i>Penélope obscura</i>	Pavas de monte
ACCIPITRIDAE	<i>Buteomagnirostris</i>	Gavilán pollero
PLUSIOTISARGENTEO	<i>Megasomasp</i>	catzo

Fuente: Biblioteca, Comunidad. (2015).

B. REVISION AMBIENTAL INICIAL (RAI)

1. Ingreso a la Quesería Rural “MI VAQUITA”

El ingreso a la Empresa láctea “Mi Vaquita” como se evidencia en la fotografía 1, no suelen ser las más adecuadas en la búsqueda de minimizar los impactos ambientales producidas por la misma, por cuanto las vías de acceso no se encuentran pavimentadas o recubiertas con material que proteja el suelo del paso de los caballos, vehículos y de los residuos que puedan depositarse sobre el mismo creando un foco de contaminación del área circundante, ya que presentan dificultad al momento de realizar la eliminación del contaminante por la alta absorción y adsorción que el suelo presenta a componentes de los residuos principalmente solubles en agua, así como también la contaminación provocada por la presencia de los proveedores de la materia prima que traen en el calzado partículas de lodo y por el levantamiento de partículas de polvo que pueden ingresar a la planta produciendo una alteración del producto terminado.



Fotografía 1. Ingreso a la quesería rural “Mi Vaquita”.

a. Acciones de remediación

Para mitigar los impactos generados por las falencias en la accesibilidad a la Empresa láctea “Mi Vaquita”, es necesario que exista un mantenimiento en la vía del ingreso, empleando un material adecuado que encierre al suelo de la

superficie de contacto para evitar que los contaminantes deterioren el entorno; como suelen ser las partículas del lodo que se han formado durante las precipitaciones, y el polvo que se generen en la etapa de transporte de la leche que realizan los productores empleando sus caballos. De hecho se reitera la sugerencia para evitar inconvenientes en cuanto se refiere para mantener la imagen de la planta y producir alimentos de buena calidad que sean realmente inocuos para el consumidor final.

2. Área de recepción de la materia prima

La leche cruda, proveniente de las fincas ganaderas es recibida por el trabajador de la quesera, la misma que hace la recepción y control de calidad de la materia prima. Pero durante este proceso antes citado en esta área se observó como las tres actividades son realizadas al mismo tiempo: Recepción de la leche, recolección del suero y el lavado de los bidones que realmente están muy cerca por lo que los desperdicios del suero que caen al piso se impregna al recipiente de pesar la leche y de igual manera el agua del lavado de los bidones. A veces los productores riegan la leche en el piso cuando pierden el equilibrio o estando muy de apuro. Por otro lado cuando el trabajador realiza la determinación de la mastitis la leche mezclada con el California Mastitis Test (CMT) es desechado al piso poniendo en peligro la parte de las (BPM), como vemos en la (fotografía 2).



Fotografía 2. Área recepción de la materia prima.

a. Acciones de remediación

El área de recepción y control de calidad de la leche debe mantenerse muy separados de las otras actividades, sobre todo se deben tener cuidado con la higiene de la materia prima, cabe recalcar que una vez determinado la presencia o ausencia de la mastitis en la leche el producto mezclado con el detector se recomienda recoger en algún recipiente para que no haya contaminación. Desde un punto de vista de la higiene la leche es un producto muy perecible, con un pequeño descuido en el manejo se alteran las bacterias y se daña el producto terminado poniendo, en riesgo la salud de los consumidores y el rendimiento de la empresa.

3. Área del filtrado de la leche.

En la fotografía 3, se aprecia el área del filtrado de la leche donde se puede ver claramente la presencia de partículas muy finas de tierra, pelos que probablemente cayeron de las ubres de las vacas durante el proceso del ordeño y pequeñas inflorescencia de pastos que constituyen un foco de contaminación muy grande para la empresa ya que estos materiales extraños podrían causar la alteración del pH de la materia prima es decir una acidificación ya que los microbios consumen la lactosa produciendo ácido láctico; esto ocurre también cuando la leche permanece caliente, después del ordeño, pues los microbios trabajan más intensamente cuando la leche tiene la temperatura de la vaca, que cuando está más fría y sobre todo aseada.



Fotografía 3. Área del filtrado de la leche.

a. Acciones de remediación

Como acciones de remediación se proponen realizar reuniones frecuentes con los proveedores de la materia prima para tratar sobre el tema de buenas prácticas en el ordeño que haya responsabilidad y aprendamos a mantener la higiene durante el ordeño, es decir lavarse bien las manos, las ubres y pezones de las vacas, si es posible secar con toallas desechables; los bidones tienen que estar limpios y transportar la leche de una manera adecuada. De hecho un correcto ordeño es un factor importantísimo para obtener una leche de primera calidad, un buen ordeño empieza con el lavado escrupuloso de todos los utensilios; deben rasquetearse los flancos de la vaca quitando tierra y estiércol que pudieran estar pegados en ellos. Eso garantiza que durante el ordeño no caiga ni tierra ni microbios en la leche.

4. Área de hilado

En el proceso del hilado el agua se calienta hasta 65°C por un tiempo determinado, luego la cuajada cortado en cuadritos de 2cm se lo sumerge; y con la paleta se lo remueve hasta que empieza a estirarse formando hilos delgados elásticos y resistentes. Entonces la masa está lista. Pero en este proceso se pudo observar que al emplear el quemador en su máxima potencia produce una intensa llamarada produciendo un fuerte calor dentro del área, los trabajadores tienen cerrado las ventanas y las puertas para evitar el ingreso de pequeños insectos que caen en la masa durante el proceso del hilado, que vemos en la (fotografía 4).



Fotografía 4. Área del hilado del producto.

a. Acciones de remediación

Durante este proceso de industrialización del queso es importante usar el quemador con una llama normal, trabajar con naturalidad y sobre todo con mucho cuidado, todos los cilindros de gas deben permanecer afuera de la quesera encerrada en una bodega con ventilación. Por otro lado se sugiere se ubiquen o coloquen mallas muy finas en las ventanas de la planta para evitar el ingreso de los insectos y para que haya una ventilación adecuada durante el proceso de producción.

5. Área para determinar la calidad de la leche.

Es un espacio donde está destinado para el análisis físico químico de la leche, ya que es un parámetro de vital importancia y lo determina la calidad de la materia prima ideal para la industrialización, de esta manera estamos cumpliendo con las normativas de buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Los componentes organolépticos de la leche y sus características. Durante el checklist se pudo observar que los materiales para determinar la calidad de la leche no estaban en su respectivo lugar, estuvieron distribuidos en diferentes partes del mesón y aquí estaban los moldes de quesos, balanza, fundas para quesos y los insumos (cloruro de calcio, sal común, cuajo y el fermento). Esto está dando un mal aspecto al lugar donde se realizan pruebas de laboratorio ya que es un lugar donde se determina la calidad de la leche; ver en la (fotografía 5).



Fotografía 5. Área para determinar la calidad de la leche.

a. Acciones de remediación

Es muy importante adecuar un área de laboratorio en donde: estén los equipos, materiales e insumos necesarios que son empleados para determinar la calidad de la materia prima; la higiene es otro aspecto que debe prevalecer por mucho tiempo en el área con el fin de garantizar la inocuidad de los productos que realmente está pidiendo el cambio de la Matriz Productiva y energética que estamos viviendo en el país. Por otro lado los materiales son instrumentos de mucha importancia dentro de una empresa productora de quesos, son herramientas que ayudan al técnico a producir alimentos de muy buena calidad y sobre todo inocuos para el consumo del ser humano.

6. Área de salmuera

Este espacio tan importante como las demás, aquí se realiza el depósito de los quesos que están ya moldeados correctamente con pesos ideales, se lo sumergen en la salmuera para que mejore la textura, sabor y aroma de los productos terminados. En las imágenes a continuación se puede observar que no se cumplen con las normas establecidas por el Ministerio de industrias y productividad y el ministerio de salud pública de nuestro país, ver (fotografía 6).



Fotografía 6. Área de salmuera.

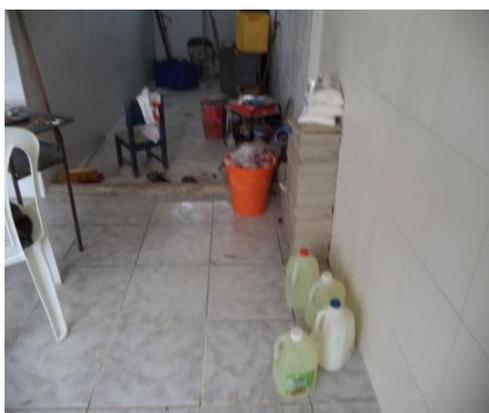
a. Acciones de remediación

Es importante recalcar que: Una salmuera que esté en buenas condiciones tiene los siguientes parámetros 18 - 20°Boumek. Es muy importante tener presente y

llevar en mente el orden de las cosas que están en un lugar inadecuado como lo podemos apreciar en las fotografías, cabe recalcar que la higiene, ubicación de los materiales en sus respectivos puestos dará una mejor presentación a la empresa, ubicarle una rejilla de un tamaño adecuado para que fluyan las aguas residuales de la planta y todos los residuos sólidos se quedan atrapados y se lo pueda limpiar con facilidad. La tecnología avanza día a día es por ello, que ya no es recomendable tener salmuera en tanques de ladrillo con cerámica porque en los canales podrían estar los microbios perjudiciales y luego dañar el producto. El ministerio de salud y Ministerios de Industrialización y Productividad (MIPRO) exigen que las industrias procesadoras de alimentos empleen tanques de acero inoxidable con la finalidad de obtener alimentos de calidad.

7. Área de bodega

Dentro de los espacios de almacenamiento como se aprecia en la fotografía 6, se observó la falta de una adecuada distribución y división en sub-zonas de acopio, dónde los insumos que se almacenan estén agrupados según su naturaleza, peligrosidad, estado físico y generación de residuos, para que la gestión de los desechos que se generen se produzca de manera individual facilitando de esta manera la correcta manipulación. Por otro lado se evidencia que se encuentra recipientes de desechos y residuos sólidos algunos de estos materiales se encuentran presente en el cuarto de la bodega, cabe indicar que en este espacio no existen señalización o rótulos para los insumos, lógicamente esto repercute en la higiene de la planta, la forma de presentación y por ende la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) no existe, apreciar (fotografía 7).



Fotografía 7. Área de Bodega.

a. Acciones de remediación

Para mitigar los problemas ambientales que se registran en esta sección de la quesería rural “Mi Vaquita”, es muy importante tomar medidas urgentes en cuanto se refiere a ordenar las cosas en su respectivo lugar pero para que haya más orden hace falta las señalizaciones adecuadas para cada uno de los insumos empleados en el procesamiento de la leche; con la finalidad de mantener la disciplina de los trabajadores. Se sugiere que poner los insumos de aseo en su respectivo lugar con nombres y posteriormente colocar una puerta para mantener seguro los materiales.

8. Área del depósito de suero

El suero es depositado en tachos de 200 litros y en otros pequeños recipientes; los mismos que no tienen tapas de seguridad, por lo que los insectos suelen caer en el suero, perros callejeros se alimentan del suero por lo que la puerta está abierta luego de vez en cuando se pudo evidenciar el desperdicio del suero que lamentablemente se votaban a la alcantarilla. Entonces se mezcla con las aguas residuales que van a ser depositadas en los potreros del recinto, causando deterioro del medio ambiente donde opera la empresa láctea; ver (fotografía 8).



Fotografía 8. Área del depósito de suero.

a. Acciones de remediación

Es necesario que el suero sea colocado en un sitio adecuado y en un solo recipiente grande, con tapas bien seguros y estar en un ambiente frío hasta que sean despachados a cada productor, con esto evitamos que las moscas y los perros ingresen al área, manteniendo una higiene y un buen cuidado.

9. Área de vertido de los efluentes líquidos

En esta fotografía 9, se puede apreciar claramente que los efluentes líquidos vertidos durante el proceso de elaboración y al final del proceso de elaboración del queso mozzarella, son expulsados de la quesería rural MI VAQUITA por medio de un desagüe que no tiene ni siquiera una rejilla, estos residuos líquidos ingresan a las tuberías de PVC de 12 pulgadas de diámetro aproximadamente, que conducen hacia los terrenos aledaños de la empresa provocando la muerte de una gran cantidad de especies de pastizales.



Fotografía 9. Área de vertido de efluentes líquidos.

a. Acciones de remediación

Se sugiere la colocación de una rejilla en el desagüe, y así evitar el arrastre de los residuos sólidos como suelen ser restos de cuajadas, fundas plásticas o algún

otro material los mismos que al ser mezclado con las aguas residuales podría ocasionar un daño ambiental fuerte, ya que los efluentes líquidos contienen aceites y grasas, sólidos suspendidos, DBO₅ y DQO que son muy peligrosos para el medio ambiente.

10. Área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos de la planta de lácteos “Mi Vaquita”

El recorrido de efluentes líquidos se lo realizan por canales de hormigón a cielo abierto, y otra gran parte se lo hace por de tubos de pvc de 12 pulgadas de diámetro que llega a un pozo séptico pequeño de hormigón y luego desde allí avanza por medio de tubo pvc hasta una zanja que tiene una distancia de 100m desde la planta, pero ahí el problema es que la zanja no le abastece a los residuos líquidos y es derramada a cielo abierto en los potreros aledaños causando malos olores, durante la presencia de fuerte sol, hay presencia de insectos y algunas fundas plásticas que vienen de la planta, ver (fotografía 10).



Fotografía 10. Recorrido de los efluentes líquidos de la planta lácteos Mi Vaquita.

a. Acciones de remediación

Es de vital importancia generar pocos residuos líquidos, utilizar de manera adecuada las sustancias peligrosas, fomentar la recuperación de los recursos no renovables, reducir el uso de insumos que son peligrosos para el medio ambiente

y realizar el reciclaje de basura que produce la planta de lácteos. De hecho con esta sugerencia se está dando una salida para preservar el ambiente, es decir para vivir en armonía todos los seres bióticos y abióticos, pregonando lo que reza el Buen Vivir.

C. LISTAS DE REVISION O CHEQUEO (CHECKLIST)

El Checklist, fue la primera valoración o juicio de valor más elemental que se realizó en la planta de lácteos “MI VAQUITA”, para identificar los impactos, antes de empezar a cuantificarlos. Se hizo una lista donde se enumeran: acciones, factores ambientales, indicadores y posibles impactos que a la vista se deducen los impactos significativos. Para ello se analizó las condiciones de operación de la planta y la conformidad con las correctas prácticas de desempeño del personal y gerencia en cuanto al manejo y deposición de los desechos que se genera durante el proceso, o de cualquier elemento que podría desembocar en la generación de un impacto sobre el ambiente o de inconformidades de la población circundante. Con estos antecedentes para el checklist se consideró los indicadores más urgentes, como se puede ver en el cuadro 12, las cuales se realizó un estudio detallado de las acciones y factores ambientales importantes.

Los indicadores que se consideraron a evaluar fueron:

- Capacitación del personal.
- Higiene del personal.
- Salud y seguridad de los trabajadores.
- Protección y equipamiento del personal.
- Acceso a la planta de lácteos “Mi Vaquita.
- Cerramientos y cercas.
- Condiciones estructurales de la planta de lácteos.
- Áreas de recepción y elaboración del queso.
- Distribución por áreas y subareas de la planta.
- Limpieza y desinfección de materiales y equipos.
- Higiene de la planta.

- Manipulación adecuada del producto para que sea inocuo.
- Uso de insumos de manera eficiente.
- Efectos sobre el suelo.
- Determinación de la calidad de la leche.
- Calidad del producto terminado.
- Condiciones del transporte.
- Disminución de la calidad del agua.

Cuadro 12. MATRIZ DE DE CHEQUEO O REVISION (CHECK LIST).

LISTAS DE VERIFICACION	Valor	Sigla
Capacitación del personal	1	BB
Higiene del personal en la planta	1	BB
Salud y seguridad de los trabajadores	-2	MA
Protección y equipamiento del personal	-2	MA
Distribución por áreas y subareas de la planta	-1	BA
Acceso a la planta de lácteos "Mi vaquita"	-2	MA
Cerramientos y cercas	-1	BA
Condiciones estructurales de la planta de lácteos	-1	BA
Áreas de recepción y elaboración del queso	-1	BA
Higiene de la planta	-1	BA
Limpieza y desinfección de materiales y equipos	2	MB
Señalizaciones en la planta de lácteos	-3	AA
Manejo de la basura para evitar contaminación del ambiente.	-3	AA
Generación de empleo	2	MB
Manipulación adecuado del producto para que sea inocuo		MB
	1	
Uso de insumos de manera eficiente	1	MB
Efectos sobre la flora	-2	MA
Manejo adecuado de los desinfectantes en el lavado de los equipos de la planta	-1	BA
Efectos sobre el suelo	-2	MA
Determinación de la calidad de la leche	2	MB
Calidad del producto terminado	1	BB
Condiciones del transporte	1	MB
Disminución de la calidad del agua	-3	AA

Al realizar la interpretación de la matriz de verificación o chequeo considerando únicamente el criterio del evaluador para evitar tergiversar los resultados por la presencia de conflictos de puntos de vista y apreciaciones, se puede observar claramente que los indicadores:

- Limpieza y desinfección de materiales y equipos.
- Generación de empleo.
- Determinación de la calidad de la leche.

Nos dan una calificación numérica (+2) que de acuerdo al grado de importancia según la Matriz de verificación o chequeo, se la define como Medianamente Beneficioso (MB).

De la misma manera los indicadores:

- Disminución de la calidad del agua.
- Señalizaciones en la planta de lácteos.
- Manejo de la basura para evitar la contaminación del ambiente.

Responden a un valor numérico de (-3) que de acuerdo al grado de impacto según la Matriz de verificación o chequeo corresponde a Altamente Adverso (AA), lo que evidencia que estos indicadores están causando un impacto adverso al ambiente, y por lo tanto se deben tomar medidas correctivas para mitigar el impacto generado.

D. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS ENCUESTAS DE OPINION SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL REALIZADA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE TIGREURCO.

1. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mi Vaquita contaminan el agua.

Al realizar el análisis de esta pregunta se registró que un 66,67% de los encuestados respondió que sí, en tanto que el 33,33% dijo que no, cómo se puede apreciar en el gráfico 3, en este sentido hay que tomar en cuenta que no existe un control adecuado del uso del agua, ya que desde los mismos trabajadores de la planta eliminan los efluentes líquidos del lavado de los equipos y de los residuos del procesamiento del producto desechando a una acequia que va a desembocar en los potreros que sirven de alimento para el ganado, contaminando de esta manera la vegetación de la zona; por lo tanto el estudio del entorno de la planta de lácteos es muy necesario ya que desde los organismos de normalización y control, fijan procedimientos para el logro de un ambiente saludable y sustentable; de hecho hay que aunar esfuerzos para rescatar el ambiente y dejar de ser un mundo muy consumista, empleando los recursos de una manera eficiente, mucho es lo hecho, pero insuficiente para el estado de degradación de los recursos del planeta.

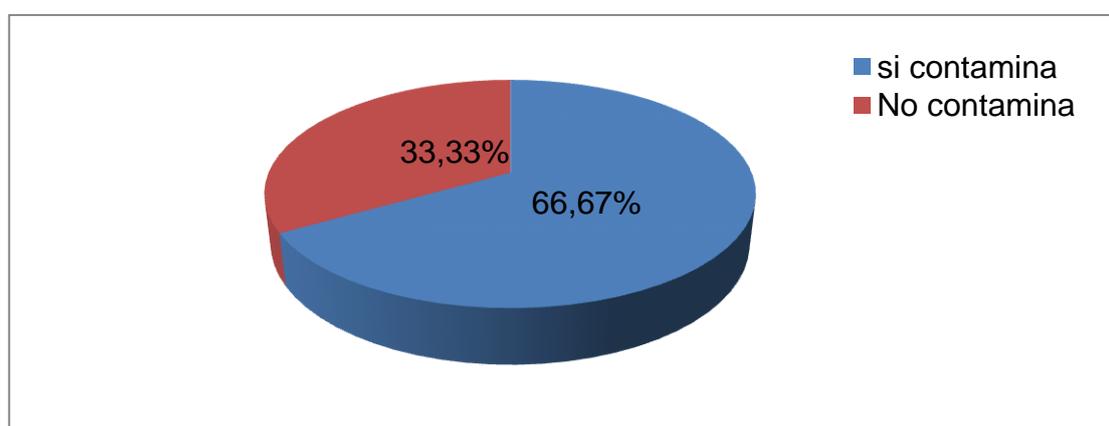


Gráfico 3. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mi Vaquita contaminan el agua.

2. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mí Vaquita contaminan el suelo.

Desde un punto de vista ambiental durante el diagnóstico del sistema de producción se pudo evidenciar que un 73,33% registraron que si se contamina el suelo, en tanto que el 22,67% dijo que no, lo que permitió estimar que la presencia de la quesería rural Mi Vaquita, provoca una evidente contaminación del suelo, como resultado de los residuos líquidos que son depositados a cielo abierto perjudicando grandes extensiones de pastizales. Ya que estos RILES son provenientes del proceso de producción y del lavado de la planta, los mismos que contienen alto contenido de sustancias tóxicas que son dañinos para la especie humana. Por lo que se procedió a impartir charlas de capacitación al personal de la planta y a los habitantes de la comunidad sobre las temáticas de contaminación ambiental y el deterioro del entorno, se ha visto una de las necesidades muy urgentes para que la empresa haga conciencia de que es importante preservar el medio ambiente circundante, observar el (gráfica 4).

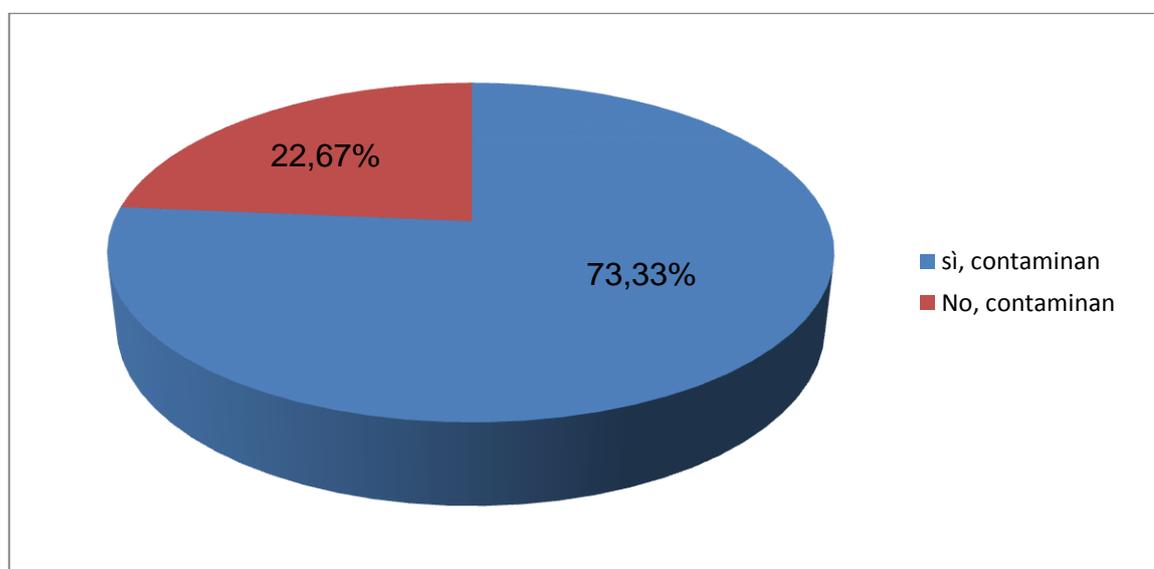


Gráfico 4. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mi Vaquita contaminan el suelo.

3. Considera que los efluentes líquidos de la quesería Mi Vaquita contaminan el aire.

De las personas encuestadas se registró que un 63,33% respondieron que si contaminan el aire, en tanto que el 36,67% dijeron que no, esto nos permitió estimar que la presencia de la planta de lácteos Mi Vaquita, provoca una contaminación del aire de manera especial cuando hay presencia de fuertes rayos del sol calientan los canales de desagües que recogen el suero que caen al piso durante el proceso de producción, y el agua del lavado de la planta ya que ello contienen detergentes; que desde luego son acarreados por el viento de esta manera produciendo una contaminación del aire atmosférico del sector. Entonces se ha visto necesario hacer un análisis en cuanto a estos problemas de impacto ambiental tomando medidas urgentes para reducir el derrame del suero en el área de recepción de la leche, evitar que el agua del lavado de bidones y de la planta contenga un exceso de productos químicos por lo que se sugiere realizar una limpieza con agua natural y emplear adecuadamente los tensioactivos con la finalidad de evitar el deterioro ambiental de la empresa láctea, ver (gráfico 5).

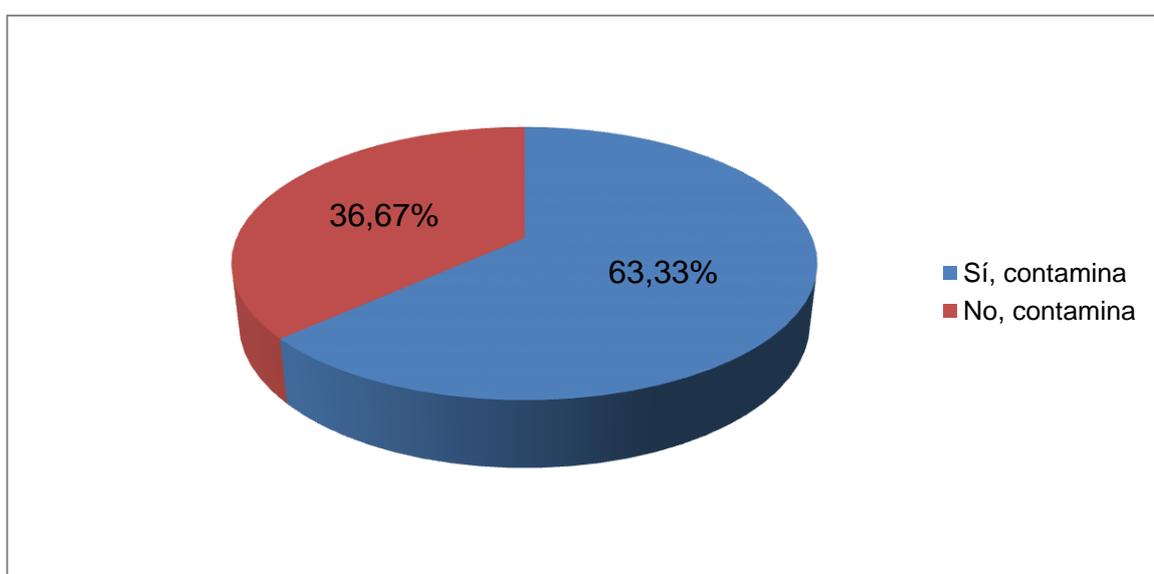


Gráfico 5. Considera que los efluentes líquidos de la quesería rural Mi Vaquita contaminan el aire.

4. Cree que la vegetación de los alrededores de la quesería se ve afectada.

En estos últimos tiempos estamos viviendo la desaparición de muchas especies florísticas en el mundo entero, que incluso hasta en las zonas más frágiles se han talado indiscriminadamente a estos pulmones del planeta, para la expansión de la frontera agrícola y ganadera, realizar construcciones de casas, queserías, centros educativos, etc. Durante las encuestas realizadas a los compañeros de la quesera y a los habitantes del sector un 50% contestaron que si se ve afectada, en tanto que el otro 50% afirmaron que no, por lo que se pudo analizar y llegar a la verdad, que es importante cuidar los ecosistemas, dicho de otra manera preservar el medio ambiente pensando que las futuras generaciones también tienen derechos a disfrutar un ambiente sostenible y sustentable con muchas oportunidades. Entonces se analizó y se llegó a concluir que es urgente realizar charlas de concientización hacia los trabajadores y los habitantes de la comunidad en beneficio de preservar la vegetación del entorno, de hecho son recursos que generan dinero para que los campesinos puedan subsistir y alimentar a sus familias, pero aprendiendo a utilizar de manera eficiente este preciado recurso que son los bosques nativos del entorno, como se aprecia en el (gráfico 6).

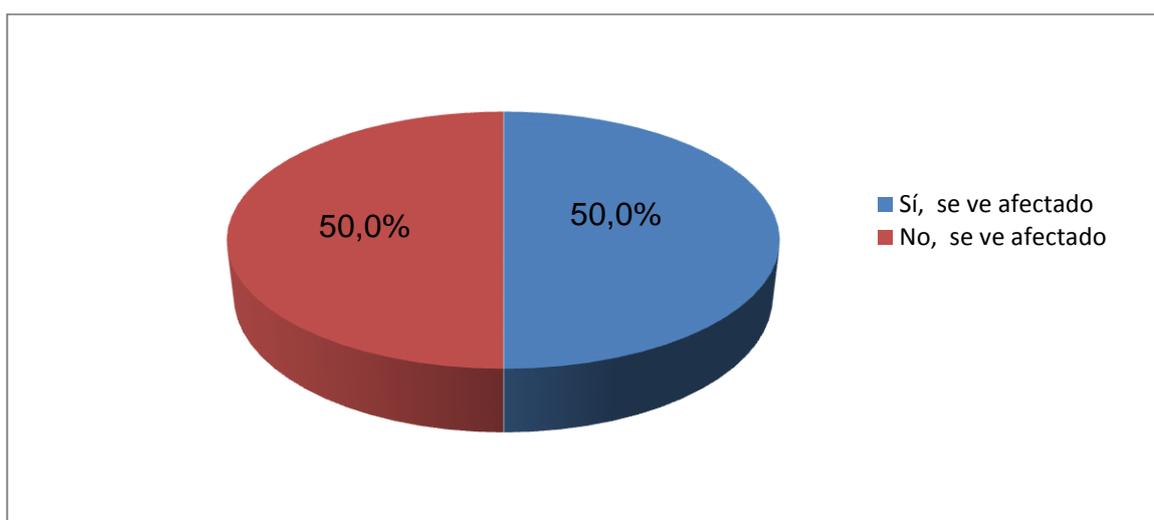


Gráfico 6: Cree que la vegetación de los alrededores de la quesería rural Mi Vaquita se ve afectada.

5. Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación

En la Quesería rural Mi Vaquita al realizar las encuestas a los trabajadores y a los habitantes del área de influencia, contestaron que el 83,33% no llevan ninguna medida para evitar la contaminación porque no conocen ningún método para evitar que haya contaminación en la zona, en tanto que el 16,67% contestaron que sí. Esto nos llevó a detectar que el personal que trabaja en la quesera no está capacitado y no tiene conocimientos sobre cómo proteger el medio ambiente, tomando en cuenta que en estos últimos tiempos el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE) está exigiendo que llevemos a la práctica las normativas vigentes y como microempresas tenemos que cumplir la ley, con una visión hacia el futuro donde se pueda vivir en armonía con el medio biótico. Los seres humanos tenemos que aprender hacer conciencia y valorar este importante recurso no renovable, que con el pasar de los tiempos el hombre solo se basa en el egoísmo y la mente humana se está equivocando por lo que la naturaleza está padeciendo. De hecho con tanta tecnología en un mundo cambiante, las multinacionales es decir los países más industrializados solo les interesa el dinero y casi nada están haciendo por el medio ambiente. Entonces es una oportunidad para los futuros profesionales luchar contra estos desafíos que nos está haciendo perder el equilibrio ecológico de la madre tierra, ahí apreciamos en el (gráfico 7).

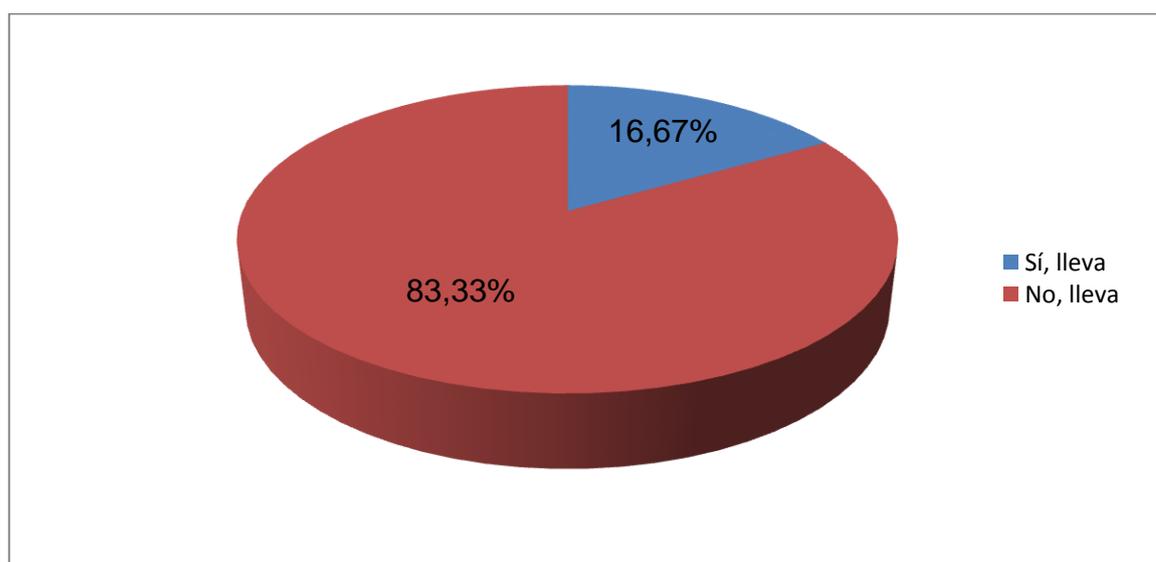


Gráfico 7. Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación.

6. Considera que los efluentes sólidos contaminan el medio ambiente de la comunidad de Tigreurco.

La presencia de la Empresa Mi Vaquita en el sector de Tigreurco de acuerdo a las encuestas realizadas a los habitantes de su entorno, reportó que un 99,99% del total de la población consideran que si contaminan el medio ambiente; en tanto que apenas el 1,00% dijo que no contaminan el ambiente por la influencias de los residuos sólidos. Por lo expuesto se observa que no existe una conciencia de las personas de reciclar la basura en los lugares específicos, que pueden deberse a una falta de conocimiento en el tema. Entonces sería necesario que las personas vayan cambiando su manera de ser, es decir practicar la aptitud y actitudes positivas que estén enfocados a proteger el área circundante; depositando los desechos y residuos sólidos en un lugar definitivo alejado de la planta láctea y lógicamente que no cause deterioro al medio Ambiente ya que desde los organismos reguladores, hacen hincapié en la reducción de la contaminación de los recursos bióticos y abióticos, hasta los planteados por los organismos de normalización fijando procedimientos para el logro de un ambiente saludable y sustentable, como se detalla en el (gráfico 8).

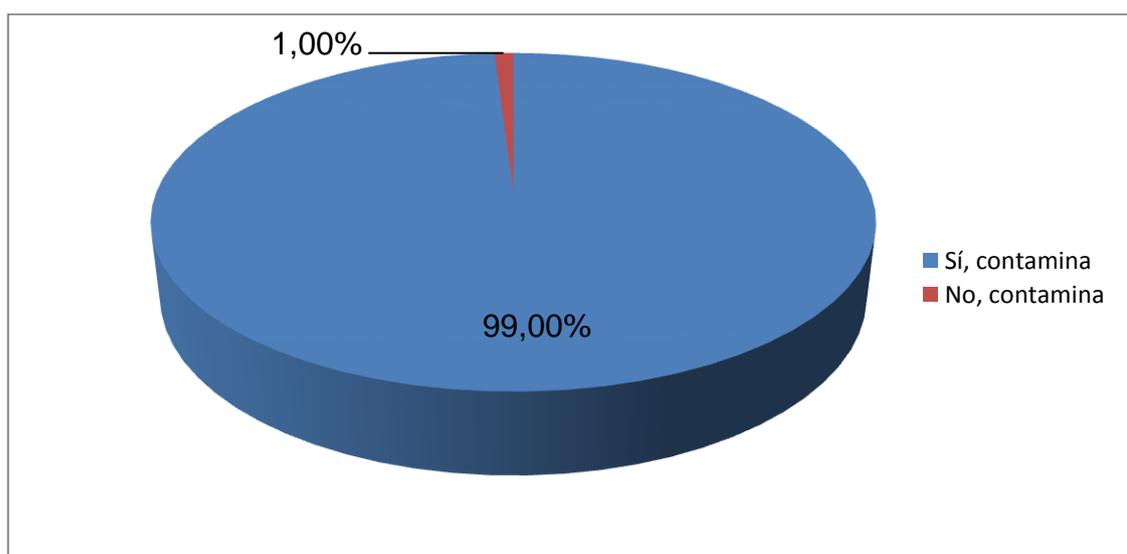


Gráfico 8. Considera que los efluentes sólidos contaminan el medio ambiente de la comunidad de Tigreurco.

7. Considera usted que la quesería Mi Vaquita dispone de buenas vías de acceso para su producción y comercialización

Según las encuestas realizadas al personal de la planta y a los moradores de la comunidad se anotó que un 66,67% dijo que sí, en tanto que el 33,33% dijo que no, si analizamos los porcentajes mencionados nos damos cuenta que la empresa láctea si dispone un 66,67% de buenas vías es decir lastrada, pero un porcentaje considerado falta por mejorar; ya que al no disponer de buenas vías de comunicación no se podrá tener acceso a los mercados con nuestros productos, lógicamente esto repercutiría en el rendimiento de la empresa. Por lo que en una asamblea general tanto trabajadores y habitantes de la comunidad concluimos que es importantes realizar mingas para el arreglo al ciento por ciento de la carretera. Desde luego formar comisiones para pedir ayuda a la prefectura de nuestra provincia para tener una buena vía para poder comercializar nuestros productos y esto nos encamina a lo que pregona el sumak kawsay o sea el Buen Vivir, a continuación podemos observar en el (gráfico 9).

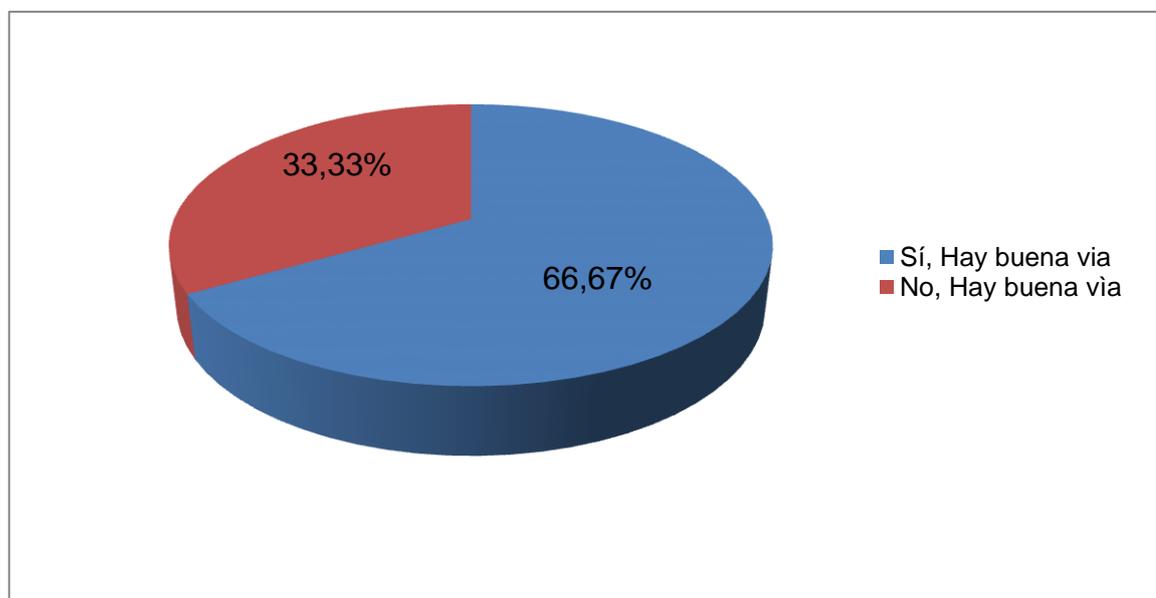


Gráfico 9. Considera usted que la quesería Mi Vaquita dispone buenas vías de acceso para su producción y comercialización.

8. Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la comunidad de Tigreuco asignen a la contaminación.

Durante una asamblea de la comunidad y los trabajadores de la planta de lácteos se apuntó que un 49,98% estiman que es bajo, en tanto que un 33,35% estiman es medio y otro 16,67% estiman que es alto. Esto nos lleva hacer un análisis que un gran porcentaje de habitantes de la comunidad tienen desconocimiento en lo que está aconteciendo en el entorno y como futuros ingenieros nuestra responsabilidad es impartir conocimientos básicos relacionados con la importancia del medio ambiente, a través de charlas de capacitación a los habitantes del sector que están involucrados en el proyecto, ver (gráfico 10).

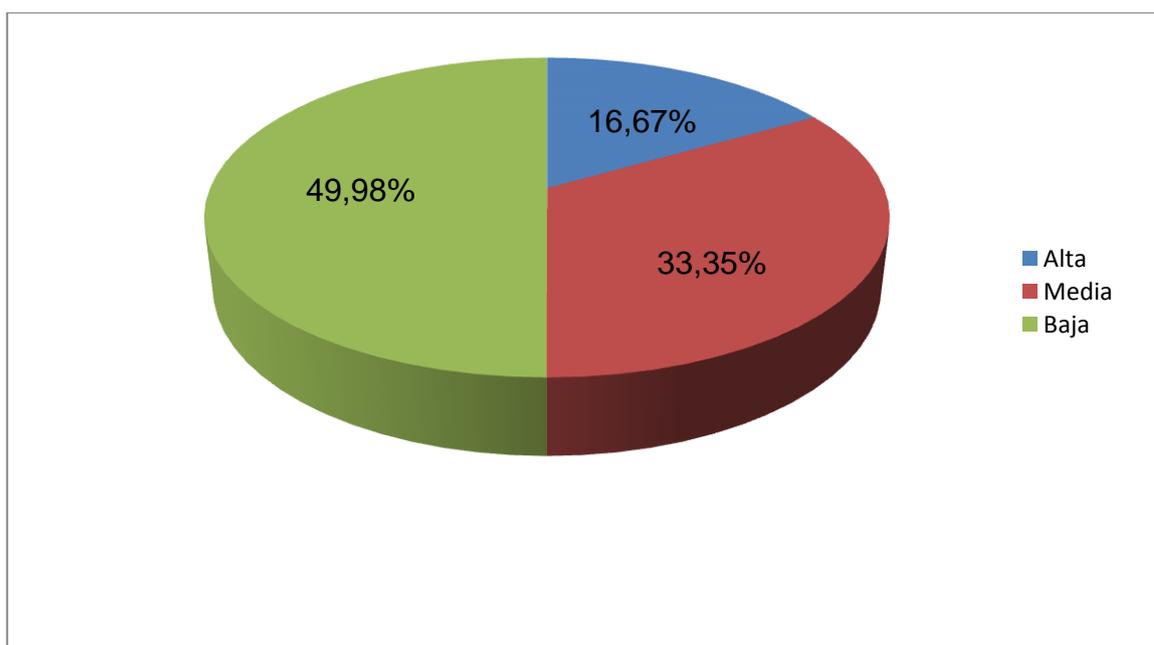


Gráfico 10. Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la comunidad de Tigreuco asignen a la contaminación.

9. Los habitantes de la comunidad han recibido capacitación ambiental sobre la contaminación.

Ante la creciente demanda de planes sustentables, tanto por los organismos nacionales como por instituciones preocupadas por el devenir económico de nuestra sociedad, se planteó cuales son los motivos del deterioro de las

condiciones ecológicas y el constante peligro de que las industrias que causan el daño tengan en cuenta muchos conceptos tan sencillos pero tan importantes a la vez como es la contaminación ambiental por lo que se anotó que tan solo el 1,00% dicen que siempre han recibido capacitación en tanto que el 55,67% sostienen que de vez en cuando si han recibido una capacitación ambiental y el 43,33% dijeron nunca, por lo tanto se pudo analizar de cómo conseguir cuidar nuestro entorno si no se sabe que es contaminar, por lo que es muy importante crear un espacio para capacitar a los trabajadores y a los habitantes del recinto Tigreurco, para poder entender lo que es la contaminación y poder cuidar y amar la naturaleza que nos rodea; a continuación podemos apreciar el (gráfico 11).

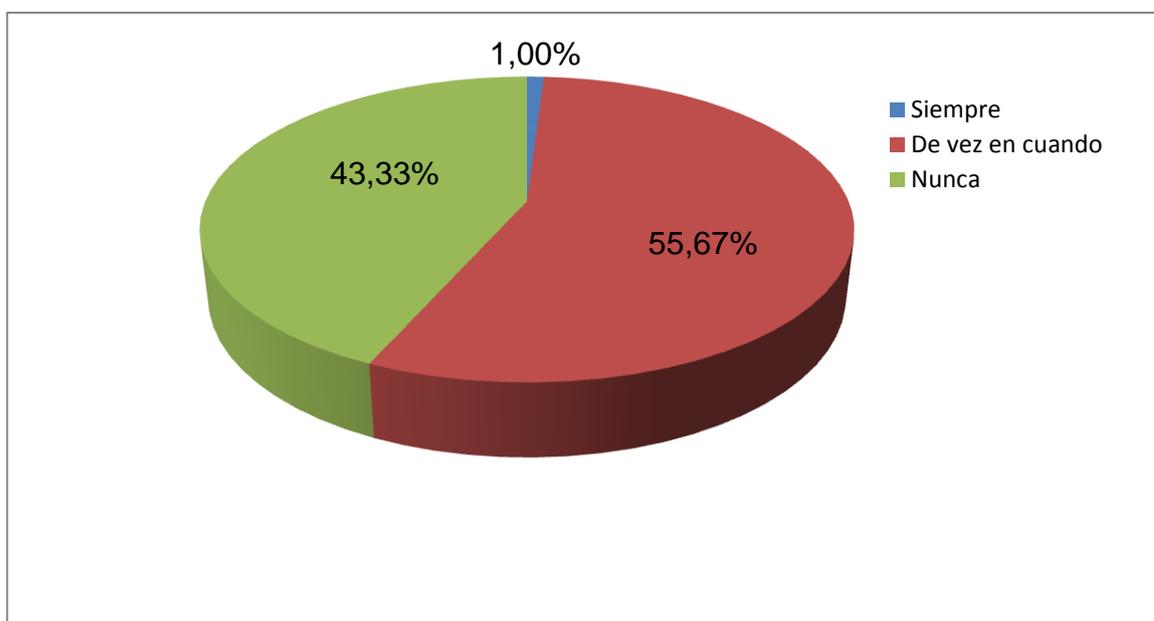


Gráfico 11. Los trabajadores y la comunidad han recibido capacitación ambiental sobre la contaminación del área circundante.

10. Cree que la comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente.

Los malos olores también está considerado como un impacto ambiental que produce la planta de la quesería rural, en este caso se registró que un 66,67% sostiene que si hay presencia de malos olores, en tanto que un 33,33% mencionan que no, por lo que se puede analizar que es de vital importancia hacer

un mejoramiento en la quesera en lo que se refiere a la utilización de filtros que cuenten con la salida de malos olores y aplicar un estricto control sobre la higiene para que los productos elaborados sean inocuos para el consumidor final, seguidamente podemos observar el (gráfico 12).

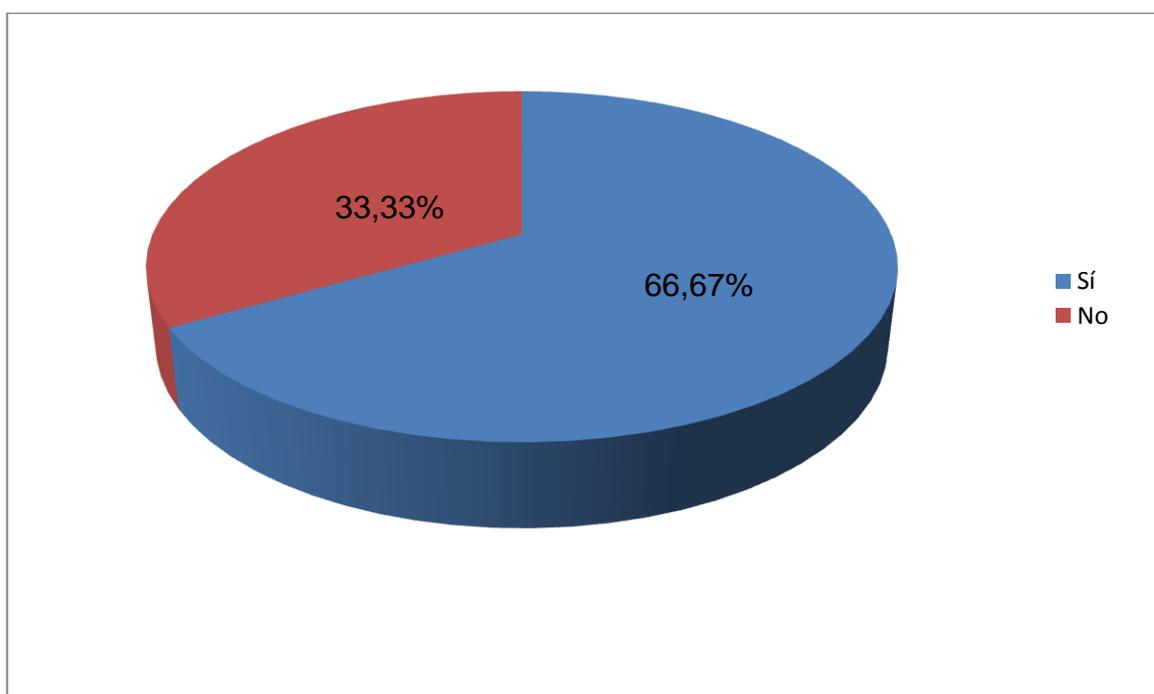


Gráfico 12. Cree que la comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente.

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

La elaboración de matrices se llevó a cabo con la recolección de información técnica y ecológica. Requiere de familiaridad con el área de influencia y la naturaleza del proyecto, la misma que se debe realizar cualitativa y cuantitativamente una vez que se identifica bien los impactos y sus posibles efectos tanto negativos como positivos con el medio ambiente. Para la evaluación de las matrices ambientales de identificación y valoración de impactos, se tomó en cuenta los siguientes aspectos en base a los cuales se procedió a la calificación y su correspondiente análisis:

a. Naturaleza del impacto:

En este parámetro se aplica una calificación de: alta, media y bajo; tomando en cuenta que las industrias lácteas desechan alto contenido de sustancias tóxicas en los ríos y mares tales como las aguas negras, producen enfermedades digestivas y de la piel. Cuando algunos desechos gaseosos como el humo y el óxido de azufre reaccionan con el agua, se convierten en ácidos, que al caer en forma de lluvias contaminan el suelo afectando su fertilidad y debilitando a las especies vegetales. Además se generan toneladas de basura que empobrecen los suelos.

En el análisis general de las Matrices de verificación de impactos se puede apreciar que la naturaleza del impacto en los meses de investigación, obtuvieron valores promedios de: 9,82%, 73,21% y 16,96% para la calificación de alto, medio y bajo, lo que significa que el porcentaje más alto que es de 73,21% infiere que la naturaleza del impacto es medio, esto nos indica que es debido a varios factores: Residuos y desechos sólidos, líquidos y gaseosos, así como también de las personas que acuden al acopio de la leche.

Por otro lado se pueden apreciar según los datos que el impacto ambiental es reversible, de hecho se puede mitigarlo con la aplicación de correctivos ambientales, aplicación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), creando políticas ambientales que coadyuven al manejo de procesos amigables con el área circundante, dicho de otra manera que haya la aplicación de tecnologías más limpias (TML) que permitan prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos negativos y potenciar los impactos positivos generados durante la operación de la empresa láctea, como se detalla en el (gráfico 13).

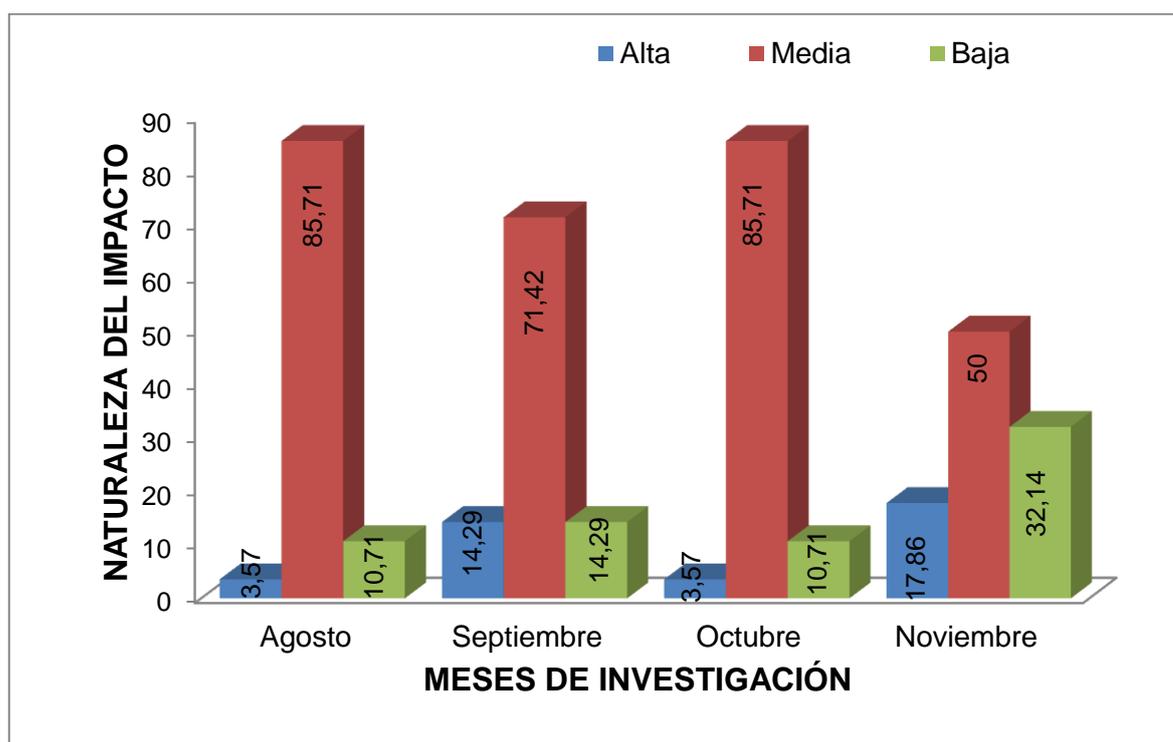


Gráfico 13. Naturaleza del impacto.

b. Duración de Impacto

Esto va a depender del tiempo de la duración de los impactos sobre el medio ambiente, se los puede clasificar en temporales y permanentes, todo esto relacionado con la duración de la contaminación en el entorno circundante de la planta láctea. Tiene la ventaja de que refleja secuencias temporales para cada una de las subfases y fases del proceso industrial.

El estudio de la variable causa efecto relacionada con la duración del impacto como se evidencia en el gráfico 14, reportaron valores promedios de 84,82% para la duración de un impacto temporal y el 15,17% para una duración permanente. Esta clasificación se lo hizo en base a que si la duración del efecto es inferior a un año, consideremos que el impacto es temporal, si dura entre 1 y 3 años, temporal propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años permanente, todo en relación a la acción negativa de dicho impacto, por lo tanto de acuerdo a la calificación se concluye que la duración del impacto en la empresa láctea “Mi Vaquita” es temporal.

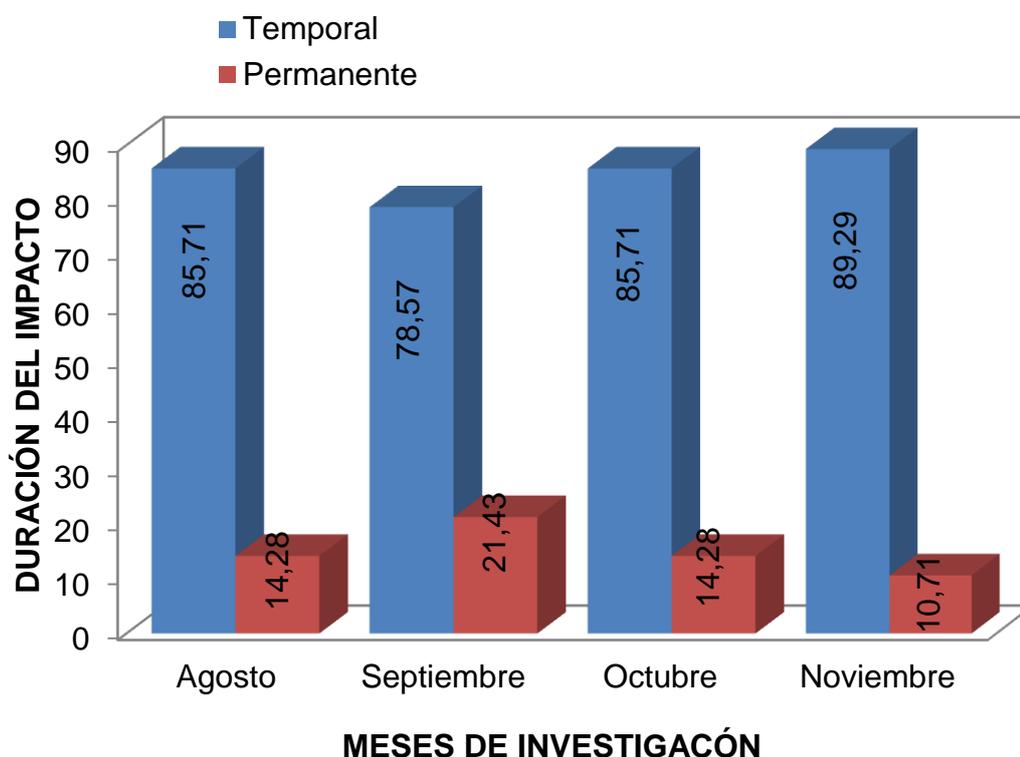


Gráfico 14. Duración del impacto.

c. Área de influencia del impacto

Para la ejecución de los estudios de impacto, se observan aquellos componentes del ambiente que puedan resultar afectados y su área de influencia calificándola como puntual y local. El escogimiento de los aspectos más significativos para establecer los impactos ambientales se hace considerando la vulnerabilidad, el área de influencia y la calidad sobre el entorno. Cuando hay la presencia de estos tipos de impactos la recuperación será por un tiempo determinado y no haciendo falta la aplicación de medidas correctoras o tal vez algunas pero muy simples.

En la presente investigación de acuerdo al análisis realizado en la Matriz de verificación de impactos en el área de influencia del impacto, los datos reportaron promedios de: 27,67% para una influencia puntual y 72,32% para una influencia local, considerando los procesos físicos, biológicos y culturales que se originan del trabajo cotidiano de la quesería rural “Mi Vaquita”, por tener los impactos ambientales en su mayoría una área de influencia local nos determina que el efecto está contaminando a la localidad; dicho de otra manera que no se

expande, un ejemplo evidenciado de esta contaminación sería los ruidos producidos por el funcionamiento del quemador y de los recipientes de la materia prima que son escuchados por las personas que habitan en el área circundante a la empresa láctea; a continuación detallamos en el (gráfico 15).

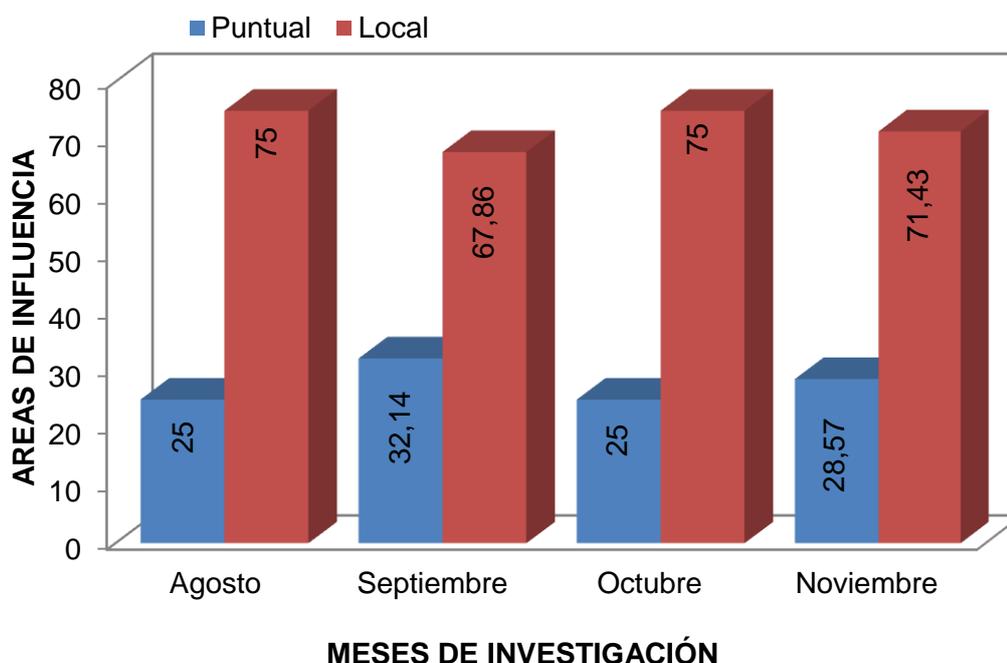


Gráfico 15. Área de influencia del impacto.

d. La intensidad del efecto

Los impactos generados por la utilización de los recursos ambientales van adquiriendo un alto significado en la medida en que estos afecten o no al área circundante. Lógicamente durante el trabajo de campo se obtuvo los datos reales de los factores ambientales afectados por la acción de la quesera, en la que se reportaron los siguientes datos promedios de 7,14% para la intensidad alta, 67,85% para la intensidad media y 25,00% para una intensidad baja, es decir que al realizar un análisis de estos porcentajes nos indica que el: 67,85% se refiere a que la contaminación tiene una intensidad media y de hecho como no son tan profundos se puede controlar y mitigar mediante el empleo de políticas ambientales que controlen específicamente en el proceso de industrialización de los alimentos, la cual se pudo observar una mayor intensidad en los meses de

agosto y octubre que se registra una intensidad de 75,0% que le superan a los de noviembre y septiembre con 71,43, 50,0% respectivamente; ver (gráfico 16).

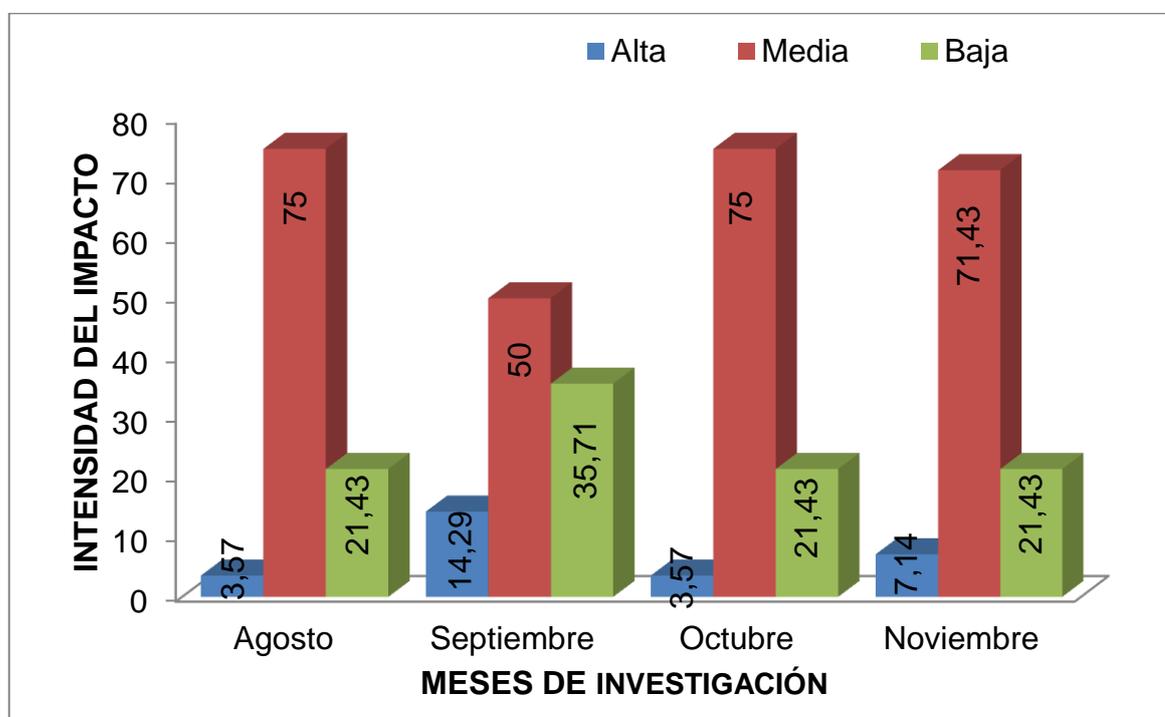


Gráfico 16. La intensidad del efecto.

e. Tipo de efecto

El tipo de efecto del impacto ambiental hace referencia a la consecuencia en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible debido al desarrollo de los procesos naturales; dicho de otra manera, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, esto lo podemos evaluar en función a su grado de mitigación, como también puede ser irreversible. Los impactos se identifican mediante un examen detallado de la compleja interacción entre las acciones de la actividad industrial (procesamiento de la materia prima) y los componentes del medio que son los factores ambientales, así como la tecnología a emplear en la ejecución de la actividad. La matriz de verificación durante el tiempo de las encuestas arrojó los siguientes porcentajes de 91,96% para los efectos ambientales que son mitigables y apenas el 5,65% para los efectos no mitigables, es decir el proyecto productivo no causa grave deterioro del espacio donde se desarrolla sus actividades que está

enfocado al progreso de los habitantes de la zona, pero cuyos impactos negativos son fácilmente solucionables ya que son reversibles; por lo que se puede potenciar el impacto positivo y empleando el PMA se podría prevenir, controlar y minimizar afectaciones que pudieran estar ocasionando las diferentes actividades de la operación de la industria; el mismo que se puede ver en el (gráfico 17).

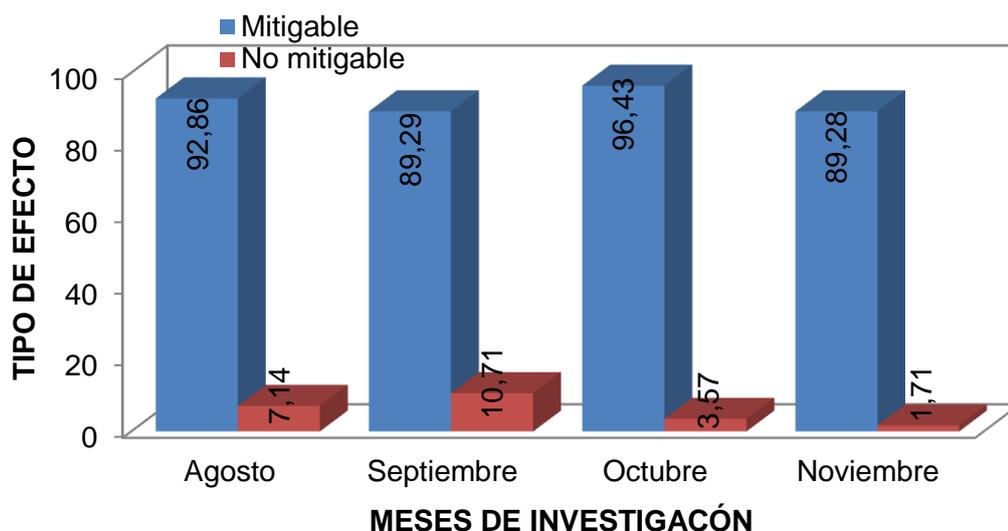


Gráfico 17. El tipo de efecto.

1. Matriz cualitativa de la interacción entre los procesos industriales de la Quesería rural Mí Vaquita y el factor ambiente.

Esta matriz cualitativa es una medida ambiental para evaluar cualitativamente en qué medida las actividades del proceso de producción “Mi Vaquita” están afectando a los factores ambientales abióticos, bióticos y culturales y consecuentemente produciendo una posible contaminación del suelo, agua, fauna y flora.

La interpretación en forma general de los resultados obtenidas en la investigación de los impactos ambientales por proceso de producción se puede identificar que el transporte de la leche a la quesera genera un impacto: perjudicial, puntual, bajo, temporal, reversible y mitigable (Pa2tRMt) sobre el suelo, agua, aire, flora y fauna respectivamente, no así en lo referente a los culturales como son: empleo y relación con la comunidad producen un efecto beneficioso (Ba2p). En el proceso

de la recepción y el control de calidad de la leche evidenciaron una contaminación puntual media y temporal que tiene que ver con la calidad del agua superficial y calidad Físico, Química y Bacteriológica, pastizales y sembríos; mientras tanto que para el empleo y relación con la comunidad se reportó un efecto beneficioso.

En el proceso de pasteurización de la leche, se presenta una contaminación perjudicial, local, bajo y temporal para la calidad del agua superficial, presencia de gases y partículas; se reportó un impacto beneficioso para el factor salud y seguridad. En lo referente a los procesos de enfundado y refrigerado se observó impactos perjudiciales para los factores de calidad del suelo, calidad de gases y partículas, pastizales y sembríos con una incidencia en su mayoría bajo, temporal y mitigable; mientras tanto que para el empleo y relación con la comunidad se presentó un impacto positivo con una incidencia temporal como se aprecia en el cuadro 13 de la Matriz a continuación.

Para el proceso de comercialización se verificó que existe un bajo impacto perjudicial y temporal en lo que respecta a los componentes ambientales que son: suelo, agua y aire; sin embargo para el componente ambiental: Empleo y Relación con la comunidad es altamente beneficioso. En lo que respecta al proceso industrial derrame del suero repercute un efecto perjudicial contra los factores ambientales: abióticos, bióticos y el componente ambiental, salud y seguridad.

En el uso de los productos químicos se evidencia claramente que en la matriz cualitativa de interacción las acciones de la empresa recaen deteriorándose los componentes ambientales del suelo, agua y flora seguidamente involucra, salud y seguridad. Por otro lado la actividad industrial de la planta láctea genera desechos y residuos sólidos el mismo que se registró un impacto perjudicialmente a los factores biótico, abióticos y componentes sociales donde opera el proyecto productivo.

Cuadro 13. MATRIZ CUALITATIVA DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA QUESERA.

FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION								
		Transporte de la leche	Recepción y control de calidad de la leche	Pre filtrado y tamizado	Pasteurización	Enfundado y refrigerado	Comercialización	Derrame del suerodurante la producción	Uso de productos químicos	Ruidos sólidos
FACTORES	COMPONENTES AMBIENTALES									
Abióticos	Suelo	a. Calidad de los suelos	P a2	P a2t		P b1t	P a1	P a2tRM	P a3tR	P a
		b. Uso en el suelo	P a2							
	Agua	a. Calidad del agua superficial	P a2	P a2t		P b1t	P b1t	P a2tRM		
b. Calidad físico, Química y Bacteriológica		P a1	P a2t		P b1t	P b1t	P a2tRM	P a3pt		P a
	Aire	a. Calidad de gases y partículas				P b1t	P a1	P a2		
		b. Clima						P a2		
Bióticos	Fauna	a. Presencia de roedores								P a
		b. Presencia de insectos	P a1							P a
	Flora	a. Pastizales	P b1			P b1t		P a2tRM	P a3pt	
		b. Sembríos				P b1t		P a2tRM	P a2pt	
Culturales	Económicos Sociales	a. Empleo	B a3			B b3	B b			
		a. Relación con la comunidad	B a3			B b3	B b			
		b. Salud y seguridad			B a2t			P a2tRM	P b3pt	P a
		PARAMETROS DE CALIFICACION								
Tipo de impacto	Área de influencia	Importancia	Duración	Reversibilidad			Atenuación			
Beneficioso (B)	Puntual (a)	Bajo (1)	Temporal (t)	Reversible (R)	Mitigable (Mt)					
Perjudicial (P)	Local (b)	Medio (2)	Permanente (p)	Irreversible (Ir)	No mitigable (NMT)					
	Regional ©	Alto (3)								

2. Matriz de interacción cuantitativa entre los procesos industriales de la Empresa de lácteos Mi Vaquita y el Factor Ambiente.

Realizando la evaluación de la matriz de la interacción entre los procesos industriales de la Empresa láctea Mi Vaquita se pudo verificar que: Las siguientes actividades del proceso de producción; interactúan con los respectivos factores ambientales como se puede describir a continuación; ver el (cuadro 14).

- Transporte de la leche, tiene que ver con: Aire; calidad de gases y partículas, y con los factores culturales: Relación con la comunidad y Empleo.
- Recepción y control de calidad de la leche, esta interaccionada con presencia de roedores, presencia de insectos, Empleo, Relación con la comunidad, Salud y seguridad.
- Pasteurización, interacciona directamente con los componentes ambientales: Calidad del agua superficial, Calidad de gases y partículas, Presencia de roedores, Presencia de insectos,, Empleo y Relación con la comunidad.
- Comercialización, tiene que ver con el Empleo de esta manera coadyuva en el rendimiento de la empresa.
- Derrame del suero durante el proceso de producción, tiene que ver con la calidad de los suelos, Uso del suelo, Calidad del agua superficial, Calidad Físico, Química y Bacteriológica, Presencia de roedores, Presencia de insectos, Pastizales y Sembríos.
- Uso de productos químicos, afectan directamente con la calidad de los suelos, Uso del suelo, Calidad del agua superficial, Calidad Físico, Química y Bacteriológica, pastizales y Sembríos.
- Ruidos, tiene que ver con relación con la comunidad, salud y seguridad.
- Desechos y residuos sólidos, va en desmedro con calidad de los suelos, uso del suelo, Calidad del agua superficial, Calidad Físico, Química y Bacteriológica, Presencia de roedores, Presencia de Insectos, Pastizales, Sembríos, Salud y seguridad.

Cuadro 14. MATRIZ CUANTITATIVA DE INTERACCIÓN ENTRE PROCESOS INDUSTRIALES Y EL FACTOR AMBIENTE.

FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION								
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad de la leche	Pre filtrado y tamizado	Pasteurización	Enfundado y refrigerado	Comercialización	Derrame del suero durante el proceso de producción que van a los RILES	Uso de productos químicos	Ruidos
Abióticos	Suelo	a. Calidad de los suelos						/	/	/	/
		b. Uso del suelo						/	/	/	/
	Agua	a. Calidad del agua superficial			/			/	/	/	/
		b. Calidad Física, Química y Microbiológica				/		/	/	/	/
	Aire	a. Calidad de gases y partículas	/			/		/	/	/	/
		b. Clima				/		/	/	/	/
Bióticos	Fauna	a. Presencia de roedores		/		/		/	/	/	/
		b. Presencia de insectos		/		/		/	/	/	/
	Flora	a. Pastizales		/		/		/	/	/	/
		b. Sembríos		/		/		/	/	/	/
Culturales	Económicos	a. Empleo	/	/		/	/	/	/	/	/
		Sociales	a. Relación con la comunidad	/	/	/	/	/	/	/	/
			b. Salud y seguridad	/	/	/	/	/	/	/	/

E. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES DE LA QUESERÍA RURAL “MI VQUITA”.

1. Demanda Química de Oxígeno (DQO) en el proceso de producción

Al analizar los datos de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) durante el proceso de producción se pudo observar que las medias reportadas fueron de 1500 mg/L, que es superior a los límites permitidos por la Normativa Nacional del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), el mismo que es 250 mg/L para la Demanda Química de Oxígeno en aguas residuales que son descargadas en el sistema de alcantarillado, como se puede evidenciar en el gráfico 18, esto se debe a que el lacto suero que se derrama desde la mesa de elaboración del producto se mezcla con el agua residual del piso, el mismo que contiene gran cantidad de azúcares, proteínas y grasas y estos residuos líquidos presentan alta Demanda Química de Oxígeno que es de aproximadamente de 60.000mg/L, por esta razón es muy importante evitar su presencia en los vertimientos.

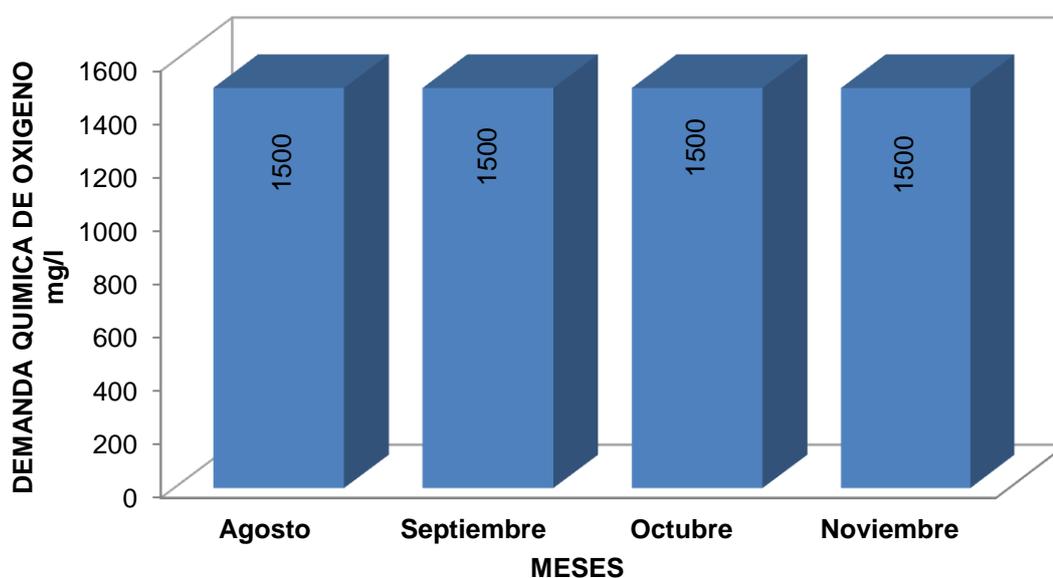


Gráfico 18. Resultado del análisis de Demanda Química de Oxígeno en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.

2. Demanda Química de Oxígeno del agua residual en el lavado de la planta

En este parámetro de la Demanda Química de Oxígeno de los vertidos residuales de agua en el lavado de la planta de lácteos “Mi Vaquita” se obtuvo en promedio un valor de 1472 mg/l de oxígeno disuelto, al cotejar el valor obtenido en este resultado del análisis físico-químico con el establecido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) se puede apreciar en el gráfico 19, que es muy superior al límite máximo permisible (250 mg/l) para aguas descargadas en el sistema de alcantarillado. Pese que un mes (septiembre) es de 1388 mg/l del DQO, siendo la variable más bajo; pero sin embargo sigue siendo superior al límite máximo permisible determinado por la normativa ambiental, esto probablemente se deba a que había un mayor control en el derrame del suero. De acuerdo a la prueba t tiene una probabilidad ($P=0.18$), lo que significa que no hay diferencias estadísticas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y el 5% de error, en tanto que se rechaza la hipótesis alternativa (H_1). Ver anexo 1.

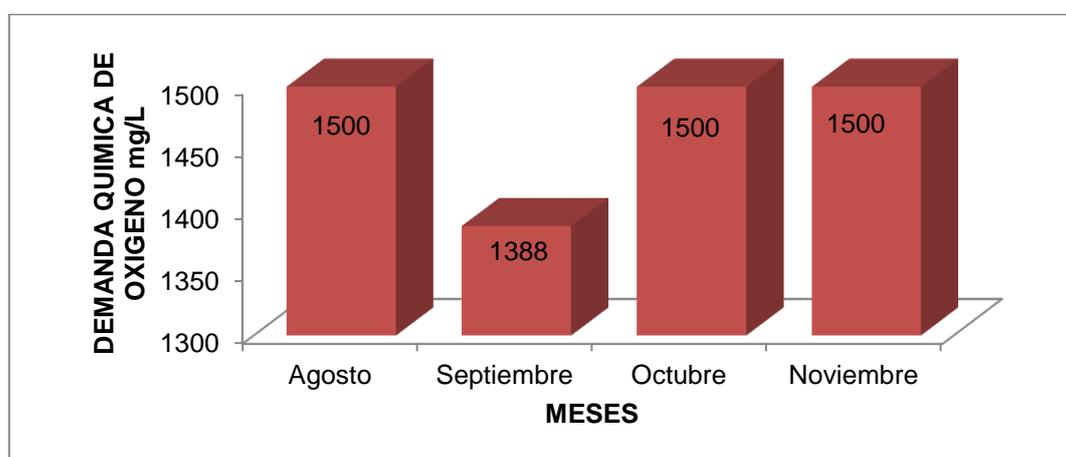


Gráfico 19. Resultado del análisis de Demanda Química de Oxígeno en las aguas residuales tomadas en el lavado de la planta láctea.

ALCION, R. (2005) sostiene que el lacto suero representa el 22,9% de las aguas residuales generadas por las empresas lácteas. Para la empresa de lácteos “Mi Vaquita” el lacto suero representa el 134,8% de las aguas residuales lo que indica que está por encima de las normativas. Ver el siguiente (cuadro 15).

Cuadro 15. DQO, DBO₅, ALCALINIDAD, POTENCIAL DE HIDRÓGENO, SÓLIDOS TOTALES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS Y COLIFORMES TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y EN EL LAVADO DE LA PLANTA.

ESTADÍSTICO	VARIABLE													
	Demanda Química de Oxígeno		Demanda Bioquímica de Oxígeno		Alcalinidad		Potencial de Hidrógeno		Sólidos Totales		Sólidos Suspendidos		Coliformes Totales	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Media	1500	1472	2987,50	1405	10	105	4,055	6,125	1625	1073	301,5	444	750225	2501805
Error típico	0	28	947,88	833,99	0	95	0,059	1,146	777,4	380,93	39,39	226,43	249775	2499398
Mediana	1500	1500	2875	650	10	10	4,01	4,55	1147	1082	283	298	100000	36100
Moda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desviación estándar	0	56	1895,77	1667,98	0	190	0,118	3,492	1554	761,86	78,79	452,86	499550	499879
Varianza de la muestra	0	3136	359395	2782182	0	36100	0,013	12,198	2417	580430	6209	205085	2,4955	2,4988
Curtosis	-	4	-4	3,88	-	4	3,558	3,895	1,53	-3,51	0,998	0,619	4	3,9999
Coeficiente de asimetría	-	-2	0,12	1,96	-	2	1,842	1,967	1,38	-0,040	1,145	1,231	-2	1,9999
Rango	0	112	3800	3480	0	380	0,26	7,30	3432	1656	180	960	999100	999999

3. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) en el proceso de producción

Los valores medios de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) mg/l, reportaron promedios de 2987,50mg/l, considerándose tanto los días de producción y arreglo de la infraestructura de la parte interna y por fuera de la quesera, en estos reportes se evidencia que el pico máximo se consigue en el primer mes de investigación 5000mg/l, que sobrepasan los valores máximos permisibles que son de 100mg/l de las normas de calidad para descargas líquidas según el instructivo del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), por lo tanto existe una moderada contaminación ambiental debido a que existe la presencia de residuos contaminantes, constituida principalmente por sólidos sedimentables, suero, calcio, álcalis débiles, etc. Provenientes del lavado de los equipos y materiales como también de los residuos provenientes del proceso de producción; ver (gráfico 20).

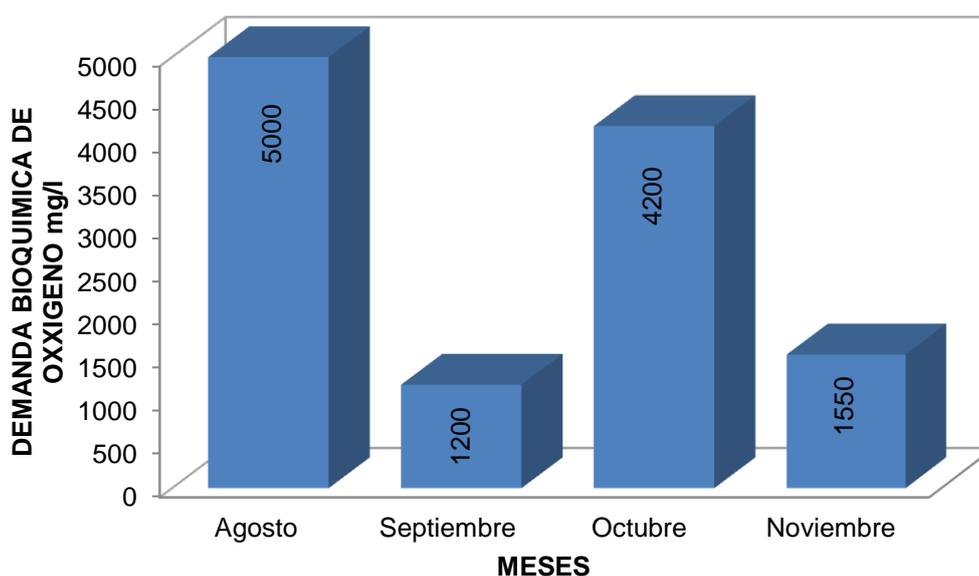


Gráfico 20. Resultado del análisis de Demanda Bioquímica de Oxígeno en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.

4. Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua residual en el lavado de la planta

Evaluando los resultados del análisis físico-químico de la Demanda Bioquímica

de Oxígeno de las muestras de efluentes líquidos tomadas durante el lavado de la planta y determinados por el CESTTA, se considera que hay una alteración sobre la normativa ambiental a la que se sujeta el agua de desecho vertida sobre el sistema de alcantarillado sostenida en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), puesto que el valor medio de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de los RILES procedente del lavado de la quesera es de 1405 mg/l y el límite permisible es de 100 mg/l. lo que indica que hay un incremento de microorganismos a lo largo de un periodo de 5 días que necesita para descomponer la materia orgánica presente en las aguas residuales, lo que significa que se requieren gran cantidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica contenida en el agua; observar (el gráfico 21).

Al realizar el estudio de comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) en los RILES, la prueba t determinó una probabilidad ($P=0.13$), el mismo que explica que no hay diferencias estadísticas, por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y el 5% de error, de hecho se rechaza la hipótesis alternativa. Ver anexo 2.

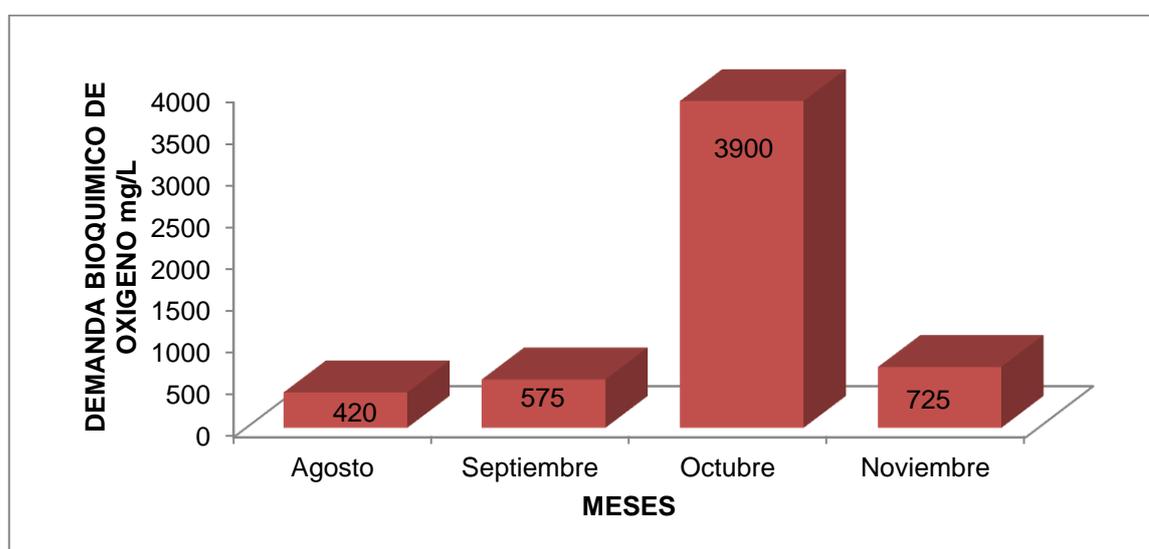


Gráfico 21. Resultado del análisis de Demanda Bioquímica de Oxígeno en las aguas residuales tomadas en el lavado de la planta.

5. Alcalinidad del agua residual en el proceso de producción

En el análisis de la alcalinidad aplicadas a las muestras de los efluentes líquidos de descarga tomadas en el proceso de producción de la quesería rural “Mi Vaquita” se obtuvo en promedio un valor igual de 10 mg/l de alcalinidad. En el agua residual es provocado por la presencia de hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos de elementos como el calcio, el magnesio, el sodio, el potasio o el amoniac. La concentración de la alcalinidad en aguas residuales es importante en aquellos casos en los que se empleen tratamientos químicos, en la eliminación biológica de nutrientes y cuando haya que eliminar el amoniac mediante arrastre por aire, como se puede apreciar en el (gráfico 22).

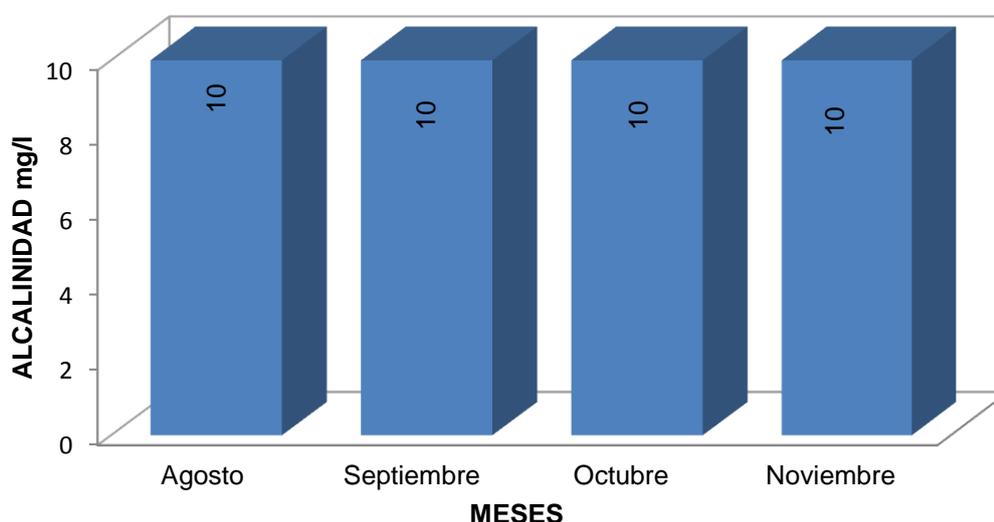


Gráfico 22. Resultado del análisis de Alcalinidad en aguas residuales tomadas en el proceso de producción.

6. Alcalinidad del agua residual en el lavado de la planta láctea

Al comparar el resultado promedio del contenido de alcalinidad de las muestras de agua tomadas en la quesera “Mi Vaquita” en el lavado de la planta, el valor registrado fue de 105 mg/l, con el umbral permisible para descarga de aguas residuales en el sistema de alcantarillado explicado en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente; ver (gráfico 23).

Al realizar la prueba t se evidenció que hay una probabilidad ($P=0.18$), lo que significa que no hay diferencias estadísticas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y el 5% de error, en tanto que se rechaza la hipótesis alternativa como se puede apreciar en el anexo 3.

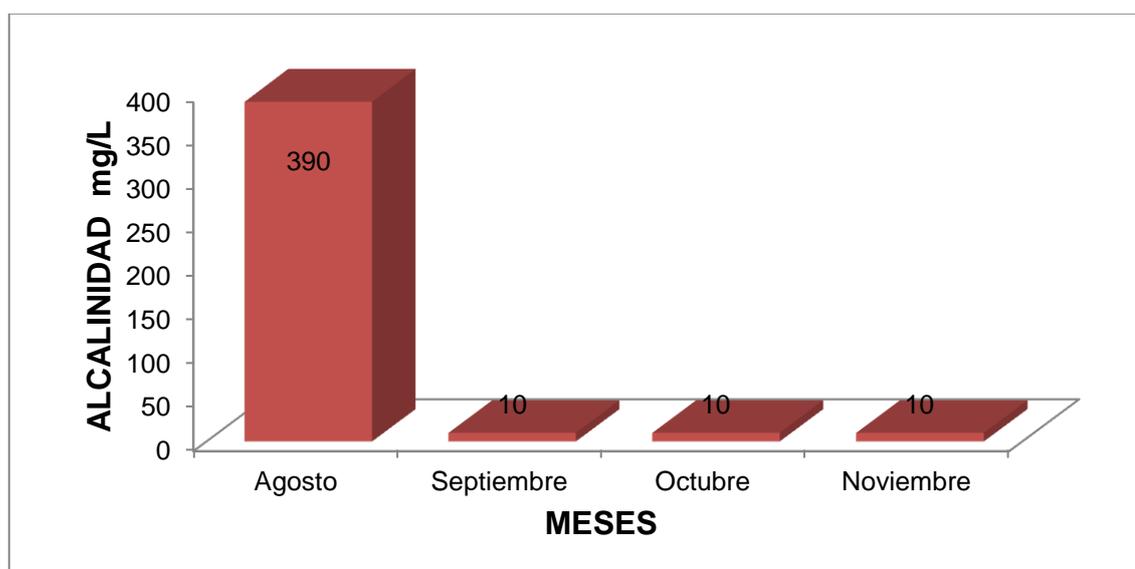


Gráfico 23. Resultado del análisis de alcalinidad en aguas residuales en el lavado de la planta.

7. Potencial de Hidrógeno del agua residual en el proceso de producción

La concentración del ion hidrogeno (pH), es un importante parámetro de calidad tanto para aguas residuales naturales como residuales. El intervalo de concentración para la existencia de la mayoría de la vida biológica es muy estrecho y crítico. El efluente industrial con una concentración adversa de ion hidrogeno es difícil tratar con métodos biológicos y si la concentración no se altera antes de la evacuación, el RIL puede alterar la concentración de las aguas naturales, el pH de los sistemas acuosos puede medirse convencionalmente con un instrumento denominado pH-metro, así como se puede utilizar indicadores que cambian de color a determinados valores. En la medición en situ del nivel de pH en el efluente líquido tomada durante el proceso de elaboración del producto se evidenció un parámetro promedio de 4,055 Unidades de pH, son datos que están por debajo de la normativa suscrita por Texto Unificado de Legislación Ambiental

Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), cuyo rango es de 5-9 Unidades de pH, el mismo que podemos apreciar en el (gráfico 24).

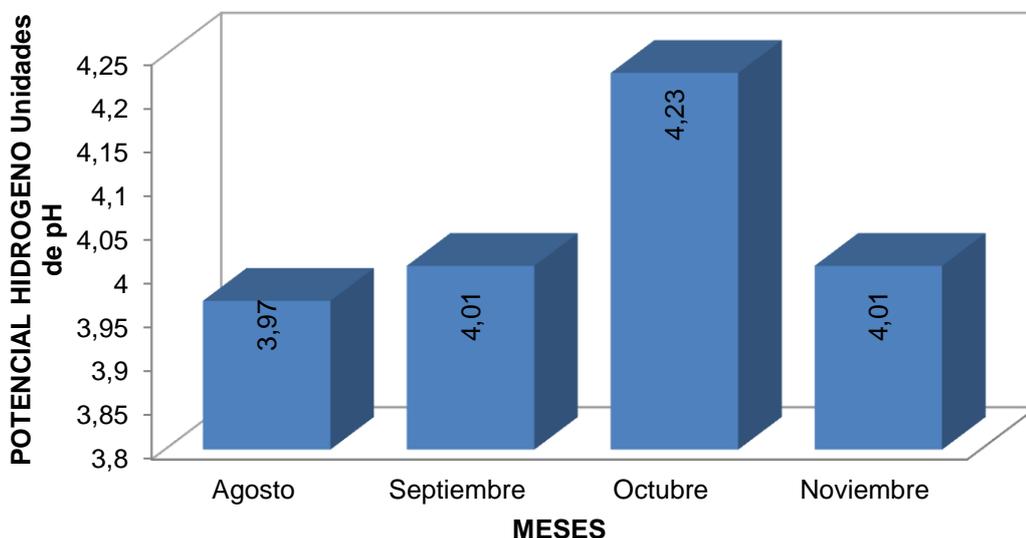


Gráfico 24. Resultado del análisis de Potencial de Hidrogeno en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.

3. Potencial de Hidrógeno en el lavado de la planta láctea

En la naturaleza así como en los vertidos urbanos e industriales, se encuentran ácidos y bases que modifican ampliamente el pH hídrico como se observar en el gráfico 25, las aguas provenientes de la planta de lácteos debe tener un pH que se encuentre entre 6 y 8, variaciones en el valor del pH sean altos, o bajos significan la aparición de los vertidos industriales. Los valores promedios del muestreo realizado durante la investigación reporto medias de 6.125 Unidades de pH como se podrá observar en el gráfico a continuación; ello nos indica que está dentro del rango determinado por el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS).

Al realizar la prueba t student se tiene una probabilidad ($P=0.14$), lo cual indica que no existen diferencias significativas, por tanto se acepta la hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y el 5% de error, entonces rechazamos la hipótesis alternativa (H_1), ver anexo 4.

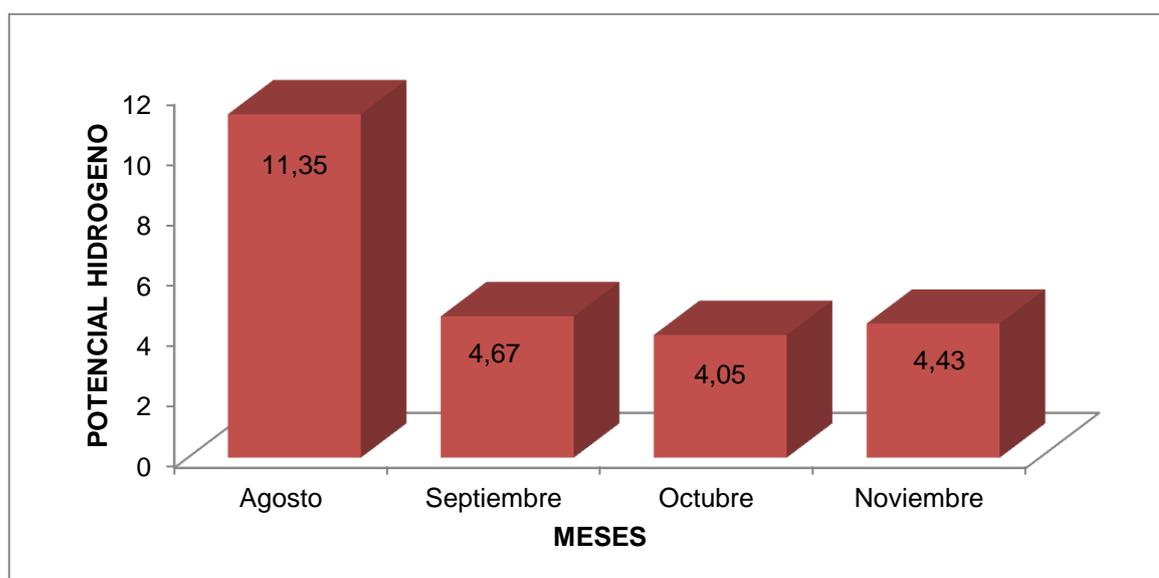


Gráfico 25. Resultado del análisis de Potencial de Hidrógeno en aguas residuales tomadas en el lavado de la planta.

4. Sólidos Totales del agua residual en el proceso de producción

En el análisis de los sólidos totales aplicados a las muestras de efluentes líquidos de descargas tomadas en el proceso de producción de la quesería rural “Mi Vaquita” se obtuvieron datos reales en promedio de 1625,50 mg/l de sólidos totales. La normativa explicada por Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) se informa que los efluentes líquidos descargadas en el sistema de alcantarillado público no deben exceder en contenido de Sólidos Totales en 1600 mg/l, lo que sostiene que las aguas residuales que son procedentes del proceso de producción se encuentran fuera de límites permisibles, parámetros no adecuados con la normativa citada anteriormente y que se aprecia en el (gráfico 26).

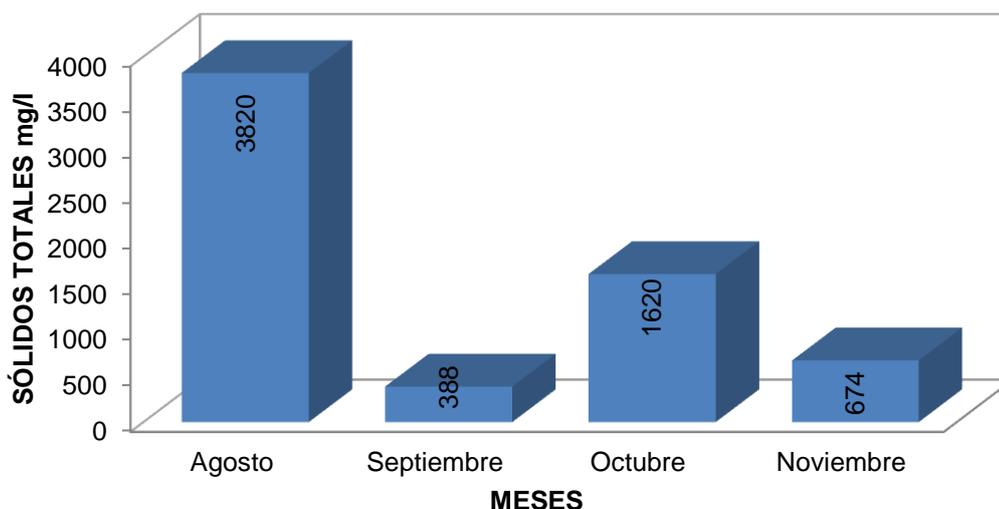


Gráfico 26. Resultado del análisis de sólidos totales en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.

5. Sólidos Totales del agua residual en el lavado de la planta

Al analizar el resultado promedio del contenido de Sólidos Totales de las muestras de agua tomadas en el lavado de la planta de la comunidad Tigreurco, cuyo valor fue de 1073 mg/l, con el límite permisible para descarga de los RILES en el sistema de alcantarillado indicado por el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) y su respectivo parámetro permitido por la normativa es de 1600 mg/L. cabe recalcar que los datos están dentro del límite permitido por el TULAS. Como se puede ver el gráfico 27, que nos ayuda llegar a un análisis específico de la empresa láctea.

Al realizar el estudio de comportamiento de Sólidos Totales (ST) en los efluentes líquidos, mediante la prueba t student se demostró una probabilidad ($P=0.27$), que significa que no hay diferencias estadísticas, por ende se acepta hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y el 5% de error, y decidimos rechazar la hipótesis alternativa (H_1). Ver anexo 5.

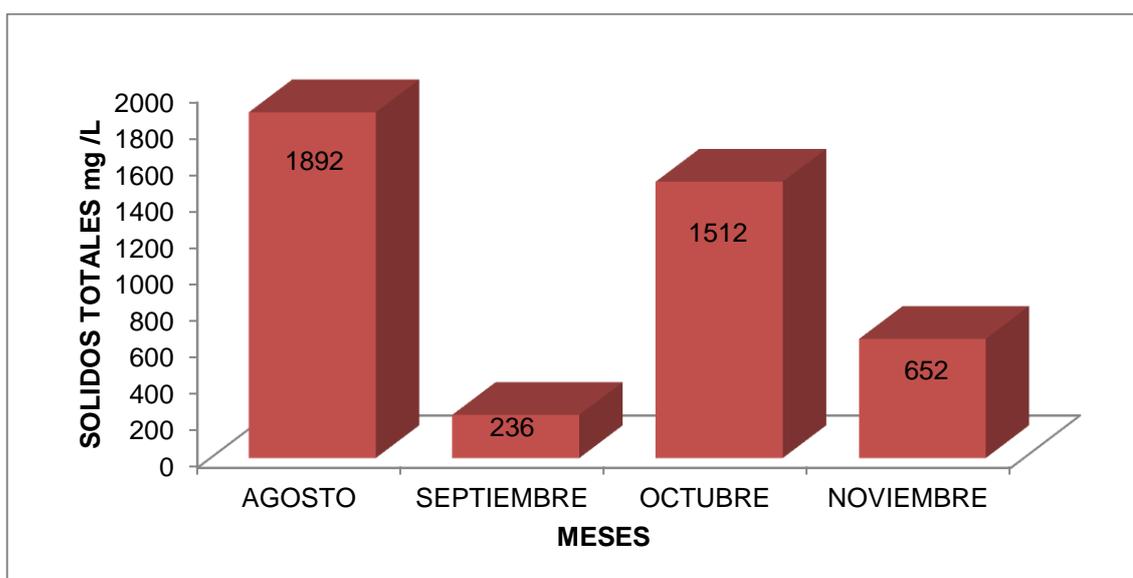


Gráfico 27. Resultado del análisis de sólidos totales en aguas residuales tomadas en el lavado de la planta.

6. Sólidos en Suspensión del agua residual en el proceso de producción

Los sólidos en suspensión disminuyen la transparencia del agua y dificultan los procesos de fotosíntesis, si los sólidos sedimentan y forman depósitos de fango se producen cambios en el ecosistema béntico. Al analizar la información reportada por el Laboratorio CESTTA – ESPOCH, arrojaron valores medios de 301,50 mg/l, que al comparar con los valores fijados por las normativas del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) es de 100 mg/l. el mismo vemos el gráfico 28, que esta fuera de los límites permisibles como se puede apreciar en la siguiente figura a continuación.

Al aplicar la prueba t student, se tiene una probabilidad ($P=0.28$), lo que indica que existe diferencias estadísticas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y el 5% de error, en tal razón se rechaza la hipótesis alternativa (H_1). Ver anexo 6.

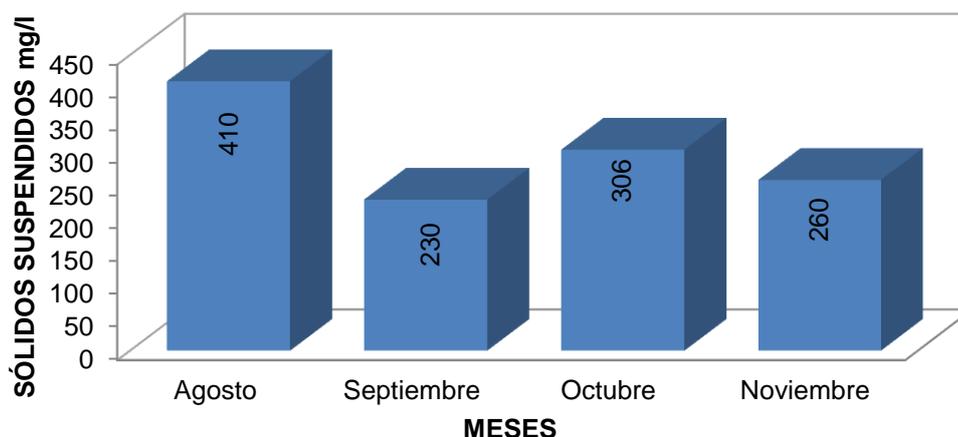


Gráfico 28. Resultado del análisis de sólidos en suspensión en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.

7. Sólidos en Suspensión del agua residual en el proceso de lavado de la planta

Dentro de los Sólidos en Suspensión de los vertidos residuales de agua en el lavado de la planta de la empresa láctea “Mi Vaquita” se evidenció un promedio de datos que fue de 444 mg/l, que revasa las normativas del Texto unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), el cual es de 100 mg/L de sólidos suspendidos; observamos el (gráfico 29).

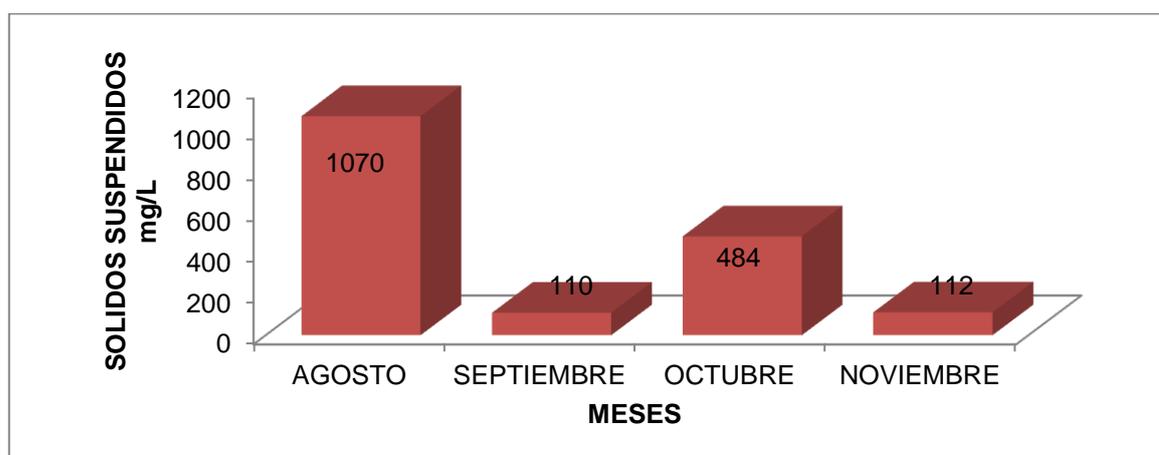


Gráfico 29. Resultado del análisis de sólidos suspendidos en las aguas residuales tomadas en el lavado de la planta quesera.

8. Coliformes Totales del agua residual en el proceso de producción

Al considerar los resultados del análisis de coliformes totales en el proceso de producción se puede observar que en promedio los RILES posee un valor para este parámetro bacteriológica igual a 75022500 UFC/100 ml, que es muy alto a los parámetros establecidos por la normativa del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), la misma que indica datos permisibles que es de..... UFC/100ml. Ver (gráfico 30).

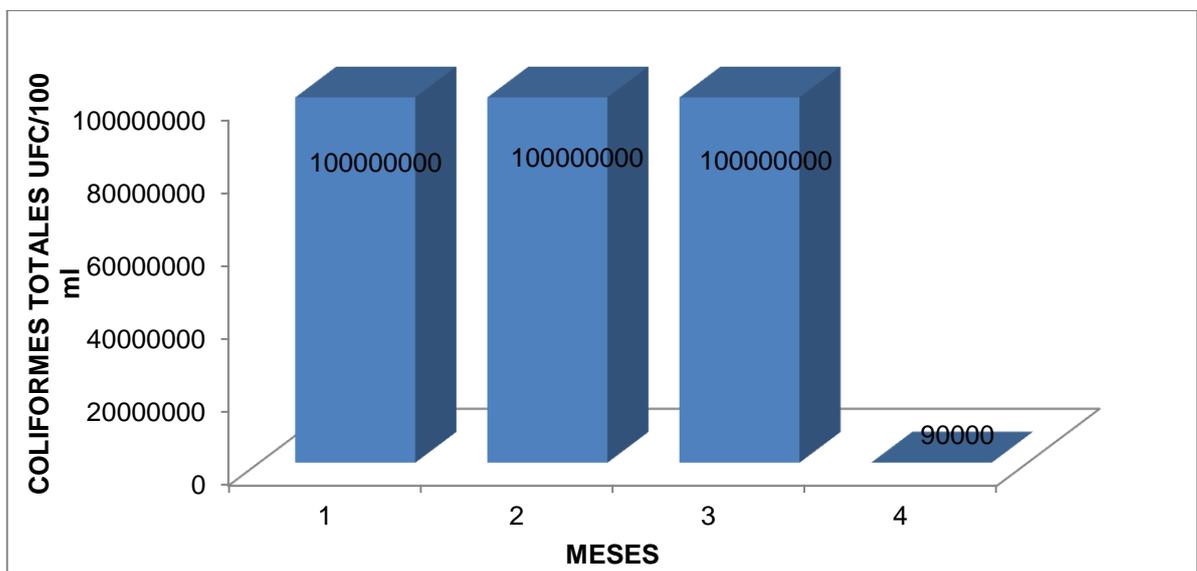


Gráfico 30. Resultado del análisis de Coliformes Totales en las aguas residuales tomadas en el proceso de producción.

14. Coliformes Totales del agua residual en el lavado de la planta quesera

Evaluando las respuestas de la medición en el laboratorio CESTTA de la ESPOCH, el parámetro bacteriológico de las muestras de agua residual tomadas en el lavado de la planta de lácteos “Mi Vaquita” se evidencio que es en promedio de 25018050,25 UFC/100 ml datos que exceden a las normativas explicadas por Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). Como podemos apreciar en detalle en el gráfico 31, como varían datos.

Al realizar la prueba t student, se tiene una probabilidad ($P=0.10$), dando a entender que no existe diferencias estadísticas, por lo que se acepta la hipótesis

nula con el 95% de certeza y 5% de error, rechazando la hipótesis alternativa. Ver anexo 7.

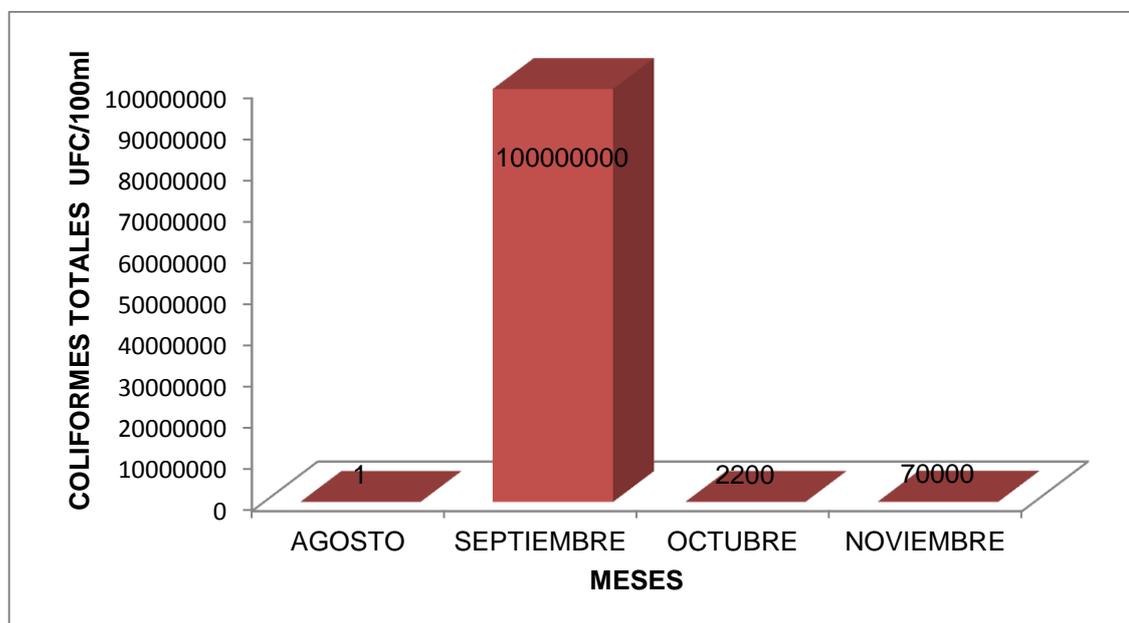


Gráfico 31. Resultado del análisis de Coliformes Totales en las aguas residuales tomadas en el lavado de la planta láctea.

F. ANALISIS DE SUELOS

1. Potencial de Hidrógeno en el suelo no contaminado

Se define el suelo, desde un punto de vista medioambiental, como la fina capa superior de la corteza terrestre (litósfera), situada entre el lecho rocoso y la superficie. Está compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos. El suelo es uno de los componentes fundamentales del medio ya que constituye la parte de la superficie terrestre sobre la que se asienta la vida vegetal y sobre la cual se implanta la mayor parte de las actividades humanas, siendo, además, la interfaz entre la tierra, el aire y el agua lo que lo confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso. Al determinar los datos obtenidos del análisis de suelos no contaminados se observó el siguiente parámetro medio de 7,465 Unidades de pH que es ligeramente alcalino según el normativo del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS), el mismo que está en el rango de 6 a 8

Unidades de pH según criterios de calidad de calidad de suelo, son valores de fondo aproximados o límites analíticos de detección para un contaminante en el suelo. Ver en el (gráfico 32).

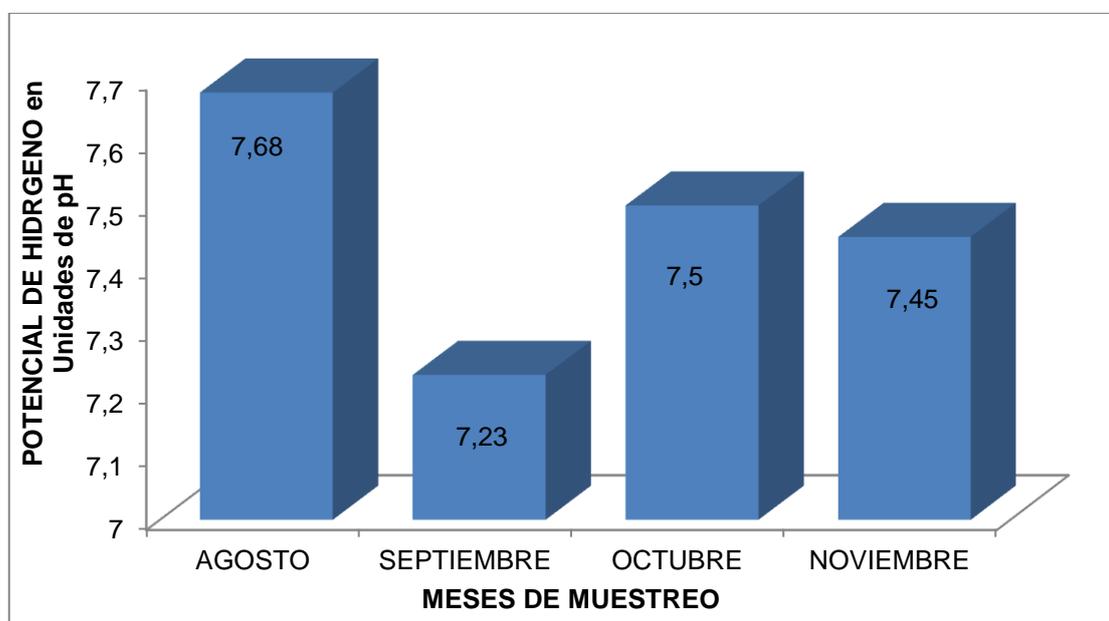


Gráfico 32. Resultado del análisis del potencial de Hidrógeno de suelo tomadas sin contaminación.

2. Potencial de Hidrógeno en suelo contaminado

Al analizar los datos del potencial de hidrogeno de la muestra de suelo contaminado por los efluentes líquidos de la quesería rural “Mi Vaquita” se obtuvieron el siguiente promedio de 7,2225 Unidades de pH, que se encuentra en el rango ligeramente alcalino según lo explicado por la normativa de (TULAS). En estos gráficos se pueden evidenciar que los niveles de pH poseen datos heterogéneos debido a las muestras tomadas en diferentes áreas y profundidades de suelos. Entonces se aprecia el gráfico 33, que se estableció en la investigación.

Al aplicar el t student, se tiene una probabilidad ($P=0.035$), significa que hay diferencias estadísticas, por lo que se acepta la hipótesis alternativa (H_1) con el 95% de certeza y el 5% de error y se rechaza la hipótesis nula (H_0). Ver anexo 9.

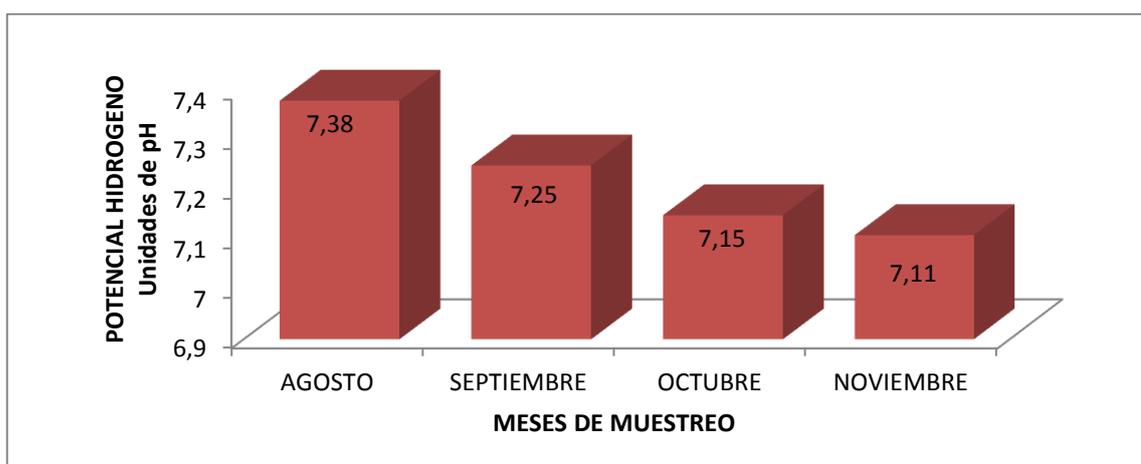


Gráfico 33. Resultado del análisis del Potencial de Hidrógeno de suelo contaminado.

3. Humedad del suelo no contaminado

Al analizar el valor de la humedad de la muestra de suelos no contaminado que fueron tomados cerca de la planta de lácteos “Mi Vaquita” se observa que las muestras procedentes de un suelo sin ningún tipo de contaminantes presenta el siguiente dato medio de 44,9075 % de Humedad. De hecho esta dentro de la normativa vigente del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS). Se puede ver el (gráfico 34).

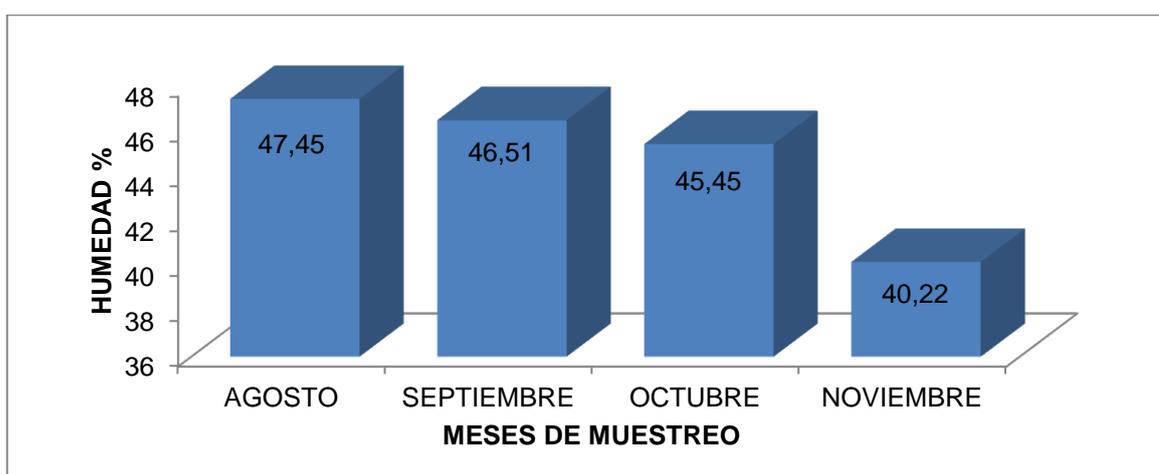


Gráfico 34. Resultado del análisis de Humedad tomadas de suelo no contaminado

4. Humedad del suelo contaminado

Dentro de la humedad del suelo contaminado se analizaron el dato promedios de 47,6625 % de Humedad, que no excede los límites permisibles por la normativa

del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS); el gráfico 35 nos encamina a determinar los resultados reales.

Mediante la prueba t student, se tiene una probabilidad ($P=0.071$), lo que indica que no hay diferencias estadísticas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y con el 5% de error, en tanto que se rechaza la hipótesis alternativa (H_1). Ver anexo 9.

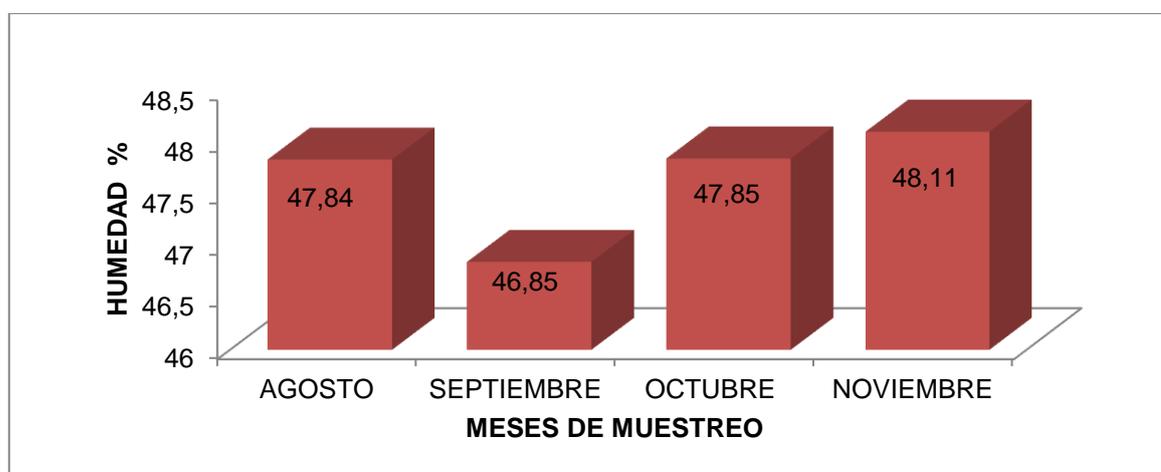


Gráfico 35. Resultado del análisis de Humedad tomadas del suelo contaminado

5. Materia Orgánica de suelo no contaminado por efluentes líquidos

Al analizar el siguiente gráfico estadístico se puede evidenciar el parámetro promedio de 17,23 % de Materia Orgánica, luego de haber determinado en el laboratorio del CESTTA de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), el mismo que explica a la contaminación de la frontera agrícola de la zona inmersa en el proyecto de emprendimiento industrial suele ser beneficioso para la planta láctea. A continuación el (gráfico 36).

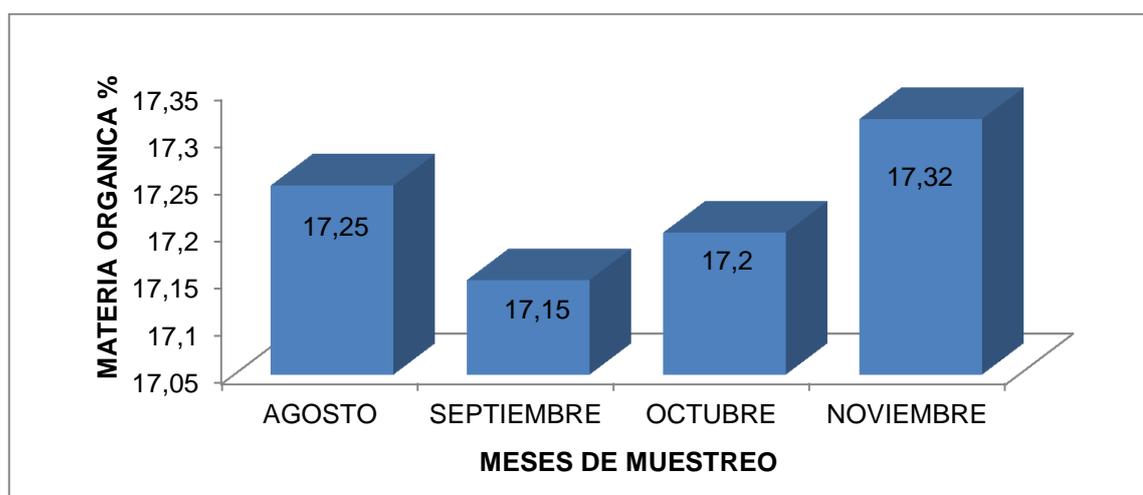


Gráfico 36. Resultado del análisis de Materia Orgánica tomada de suelos no contaminado.

6. Materia Orgánica de suelo contaminado por aguas residuales de planta láctea

El análisis de un suelo contaminado, permite determinar el nivel de afectación de un suelo y la concentración del contaminante en el mismo. Estos análisis serán complementarios a los encontrados en el análisis in situ, de esta manera se determinara la distribución de los contaminantes en la zona saturada y no saturada por los RILES de la planta láctea. En cuanto en el suelo contaminado se obtuvo los siguientes promedio de 17,1875 % de Materia Orgánica, esto nos ayuda analizar los datos reales que repercuten en el deterioro ambiental repercutiendo en el crecimiento mancomunado de los sembríos y pastizales del entorno natural; el gráfico 37, nos da un panorama para la investigación positiva.

Al realizar la prueba t student, se tiene una probabilidad ($P=0.20$), lo que explica que no hay diferencias estadísticas, por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y con el 5% de error, rechazando la hipótesis alternativa. Ver anexo 10.

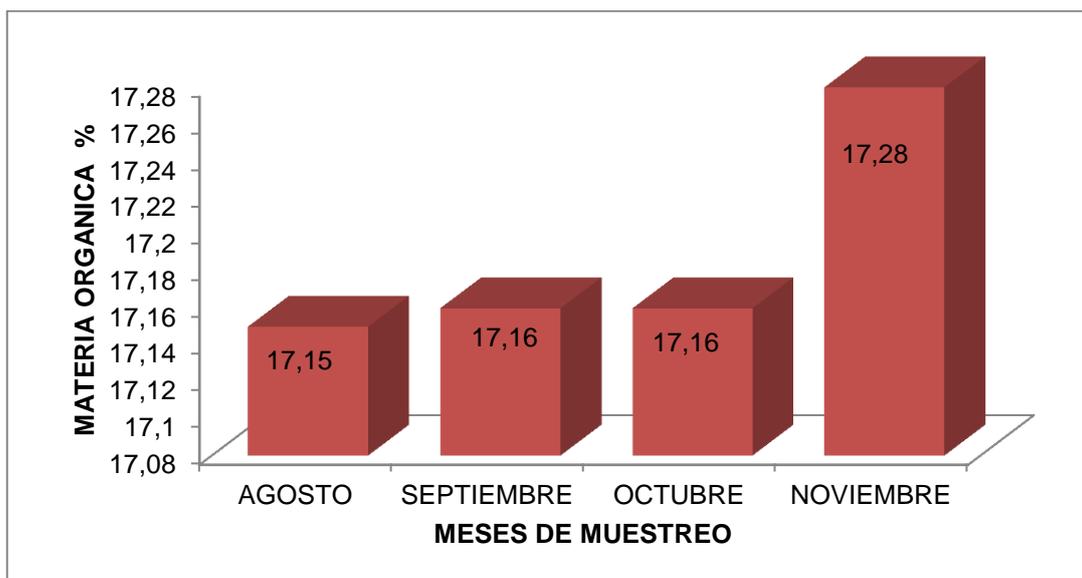


Gráfico 37. Resultado del análisis de Materia Orgánica tomadas de suelo contaminado.

7. Cenizas del suelo no contaminado

Al analizar este valor de cenizas de suelo no contaminado, se puede apreciar en el siguiente gráfico, medias que son reales de 82,0925 % de ceniza, que está en el rango explicado por Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS); a continuación ver (gráfico 38).

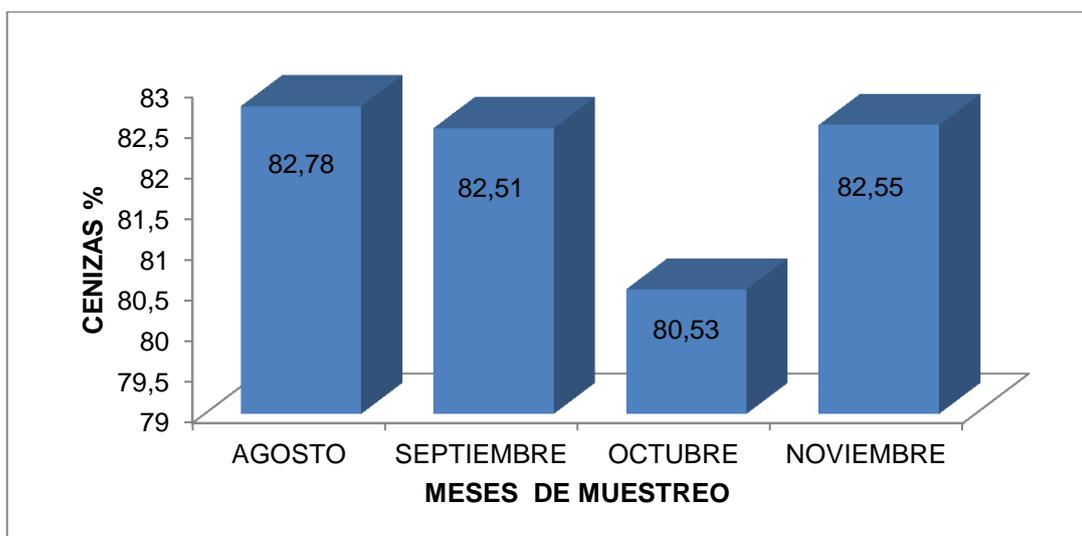


Gráfico 38. Resultado del análisis de Ceniza tomada de suelos no contaminada.

8. Cenizas de suelo contaminado por aguas residuales de planta láctea

Al considerar los resultados del análisis de suelos contaminados se puede observar en el gráfico 39, que en promedio el suelo posee un valor para este parámetro físico-químico igual a 82,3125 % de cenizas, que es igual a la información establecida por la normativa de TULAS.

Al realizar la aplicación de la prueba t student, se tiene una probabilidad ($P=0.40$), lo que significa que hay diferencias estadísticas, por lo tanto se acepta hipótesis nula (H_0) con el 95% de certeza y con el 5% de error, en tanto que se rechaza la hipótesis alternativa o de trabajo (H_1). Como se podrá apreciar en el anexo 11.

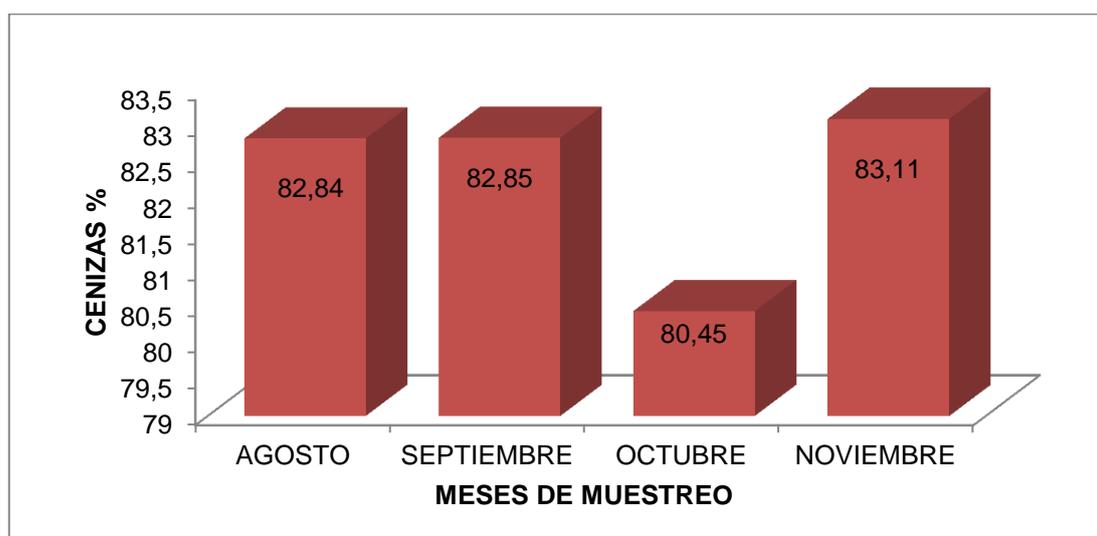


Gráfico 39. Resultado del análisis de Ceniza tomada de suelos contaminados

En el siguiente cuadro 16, se establece la Matriz de Leopold herramienta empleada durante la investigación, la misma que nos ayudo a determinar los niveles de impactos ambientales en la empresa láctea “Mi Vaquita”.

G. INTERPRETACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LA MATRIZ DE LEOPOLD DE LA INTERACCION ENTRE LOS PROCESOS DE LA PRODUCCION Y EL FACTOR AMBIENTE

Para la elaboración de la Matriz Cuantitativa de Leopold de la planta de lácteos Mi Vaquita, se tomaron en cuenta las siguientes actividades o acciones que se realizaron durante el proceso de producción tales como:

- Transporte de de la leche.
- Recepción y control de calidad de la leche.
- Pre filtrado y tamizado.
- Pasteurización.
- Enfundado y refrigerado.
- Comercialización.
- Derrame del suero durante el proceso de producción.
- Uso de productos químicos en el lavado de la planta.
- Ruido.
- Desechos y residuos sólidos.

Y los factores ambientales:

SUELO:

- Calidad del suelo.
- Uso del suelo.

AGUA:

- Calidad del agua superficial.
- Calidad Física.
- Química y Bacteriológica.

AIRE:

- Calidad de gases y partículas.
- Clima.

FAUNA:

- Presencia de roedores.
- Presencia de insectos.

FLORA:

- Pastizales.
- Sembríos.

ECONOMICOS:

- Empleo.
- Relación con la comunidad.

SOCIALES:

- Salud y seguridad.

Al realizar la interpretación de la Matriz de Leopold para evaluación de impactos ambientales nos permiten obtener resultados cualitativos y cuantitativos, que posibilitan la identificación clara de las acciones que mayor daño causen en contraposición con aquellas que mayor beneficio provocan: de los parámetros ambientales que mayor detrimento sufren y de aquellos que se benefician con la Acción; de la presencia de la planta de lácteos.

En estas consecuencias:

Los elementos involucrados en el proceso de producción de la industria láctea: Acciones y Factores Ambientales que al interactuar entre sí arrojaron los siguientes resultados:

Las Acciones: Uso de productos químicos en el lavado de la planta y el derrame del suero durante el proceso de producción registran valores negativos altos (-125 y -115) respectivamente lo que indica que produce una afectación que va en desmedro de los factores ambientales como son los pastizales y los sembríos que también evidencian valores negativos altos (-75, -64) respectivamente lo que indica que se ven afectados y producen un impacto ambiental negativo; por lo tanto debemos aplicar medidas de mitigación para disminuir dicho impacto.

Por otro lado las actividades: Transporte de leche y Comercialización reportan valores positivos altos (75 y 92) respectivamente, los mismos que repercuten positivamente en los factores ambientales: Empleo y Relación con la comunidad, que dan valores de (131 y 92) respectivamente produciendo un impacto positivo a la comunidad, ya que la presencia de la planta de lácteos, genera empleo lo que indica que debemos potenciar y maximizar estos factores ambientales.

a. Jerarquización de los Impactos Ambientales

Priorizando los impactos negativos; las acciones más desfavorables que se realizan en la planta de lácteos Mi Vaquita:

- Uso de productos químicos en el lavado de la planta -125.
- Derrame del suero durante el proceso de producción -115.

Lo cual indica una afectación que deteriora a los factores ambientales:

- Pastizales -75.
- Sembríos -64.

Se puede evidenciar claramente que estas actividades y factores ambientales son los más afectados negativamente, por ende es muy urgente tomar medidas de

mitigación para reducir estos impactos ambientales negativos mediante el establecimiento de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Los impactos positivos; las actividades tales como: Transporte de leche y Comercialización reportan valores positivos altos (75 y 92) respectivamente, los mismos que repercuten positivamente en los factores ambientales: Empleo y Relación con la comunidad que dan valores de (131 y 92) respectivamente produciendo un impacto positivo a la comunidad, ya que la presencia de la empresa láctea, genera empleo lo que indica que debemos potenciar y maximizar estos factores ambientales.

b. Calificación Ambiental Global (CA)

La calificación global de la actividad productiva de la quesería rural se basó en la Matriz de Leopold:

$$CA = \sqrt{A/N}$$

CA = Calificación Ambiental

A = Agregación de impactos

N = Número de interacciones

Interacciones = 41

Agregación de Impactos = 28

$$CA = \sqrt{(28/41)}$$

CA = 0,82 (Bajo o Compatible)

Con un número total de 41 interacciones y una agregación general de impactos de 28, la calificación ambiental de esta planta es de 0,82 que está dentro del rango de Bajo o compatible del área circundante de nuestra quesera.

Esta calificación ambiental nos indica que las operaciones o acciones de producción que se llevan a efecto dentro de esta empresa son realizadas de manera un tanto compatible con el ambiente, existiendo sin embargo varios puntos en los que debe mejorar y otros en los que es necesario aplicar medidas de mitigación.

H. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) PARA LA QUESERÍA RURAL MI VAQUITA DE LA COMUNIDAD TIGREURCO

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de un conjunto de sub-planes (programas, procedimientos, prácticas y acciones) orientados a prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los impactos identificados en la evaluación de los cumplimientos y no cumplimientos a la normativa ambiental vigente, para la operación de la Planta de Lácteos “Mi Vaquita”.

1. Objetivo

Tiene como objetivo primordial especificar las acciones o medidas que deberá tomar en cuenta durante la producción de la empresa, a fin de tomar los correctivos ante las afectaciones al ambiente del área de influencia, de modo que las actividades productivas sean técnicamente y ambientalmente sustentables.

2. Metas

Organizar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) conforme con los planteamientos requeridos por las normativas técnicas de calidad ambiental y su instructivo de aplicación y crear conciencia de responsabilidad de los trabajadores de la quesería rural “Mi Vaquita” y los habitantes de la comunidad, que encamine con mucho énfasis de proteger el entorno circundante y que haya una armonía total entre los seres bióticos y abióticos que están involucradas en el proyecto.

3. Indicadores ambientales

Básicamente, un indicador es un parámetro calculado mediante técnicas estadísticas para resumir información relativa a algún aspecto determinado, pudiendo tratarse de un aspecto concreto o de la agrupación de datos sobre varios elementos. La necesidad de un sistema de indicadores ambientales reside en la complejidad y dificultad de obtención de datos sobre el entorno y sus interacciones con el medio socio económico que sustenta. En el cual se determina

parámetros exigidos por la constitución Política del Ecuador 2008 y complementada por el Ministerio del Ambiente en mutuo acuerdo con las políticas de la quesería rural “Mi Vaquita”.

4. Responsabilidad

El Administrador, personal de la quesería rural “Mi Vaquita” y los habitantes de la comunidad son los responsables de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental (PMA), siendo el administrador el jefe de la planta, que tiene mucha responsabilidad de llevar a la práctica el documento redactado, el mismo que está determinado por los siguientes programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental, y proponen medidas que van de acuerdo a la realidad de la empresa y que cuya implementación resulta factible; y éstos son:

- Programa de manejo del suero durante el proceso de producción.
- Programa del uso eficiente de productos químicos en el lavado de la planta.
- Programa de reciclaje de residuos sólidos.
- Programa de capacitación al personal de la planta y a los habitantes de la comunidad.

5. Programa de Medidas Preventivas y Correctivas

- Programa de manejo del suero en el proceso de producción, ver (cuadro 17).

Cuadro 17. PROGRAMA MANEJO DEL SUERO DURANTE LA PRODUCCIÓN.

Quesería rural “Mi Vaquita”		Programa del manejo del suero durante el proceso de producción.
Objetivo del programa	del	Implementar una serie de prácticas y medidas que reduzcan la contaminación del agua por la presencia del suero.
Impacto manejar	a	Contaminación del agua Contaminación de los pastizales Contaminación de los sembríos
Medidas aplicar	a	Explicar a los compañeros trabajadores de la planta que no se deben derramar el suero en el piso de la planta, ya que es un foco de contaminación ambiental. Optimizar el sistema de recolección del suero luego del desuerado empleando recipientes adecuados con el fin de evitar que este producto llegue, a través de los desagües y sean depositados en los potreros. Inspeccionar que los desagües de los pisos de la planta cuenten con rejillas en buen estado e instalar nuevos filtros en los desagües de todos los lavaderos, para la retención de sólidos de gran tamaño, provenientes de las operaciones del hilado y de la mesa de elaboración principalmente.

- Programa del correcto manejo de productos químicos, ver en el (cuadro 18).

Cuadro 18. PROGRAMA DEL MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

Quesería rural “Mi Vaquita”	Uso de productos químicos en el lavado de la planta
Objetivo	Reducir el uso indiscriminado de productos químicos en el lavado de la planta
Impacto	Contaminación del agua Contaminación de pastizales Contaminación de los sembríos
Medidas a aplicar	<p>Manejar adecuadamente los productos químicos, fijándose en las indicaciones del fabricante o sea de acuerdo a las recomendaciones de las recetas que vienen adjuntas al producto.</p> <p>Los productos químicos siempre deben estar ubicados en la bodega con sus respectivas etiquetas que se pueda apreciar con facilidad.</p> <p>El personal que maneja estos productos químicos debe tener suficientes conocimientos en la temática para evitar que haya problemas de contaminación por el mal manejo y por ende evitar el deterioro al medio ambiente.</p> <p>El gerente y el personal de la planta deben ser conscientes del uso adecuado y eficiente de estos insumos empleados en la limpieza de la planta y tener capacitaciones constantes en las temáticas que son de vital importancia para la empresa.</p>

- Programa manejo de desechos y residuos sólidos, ver (cuadro 19).

Cuadro 19. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS.

Quesería rural “Mi Vaquita”	Programa de reciclaje de desechos y residuos sólidos
Objetivo	Establecer prácticas de separación de los residuos sólidos generados dentro de la quesería rural “Mi Vaquita” de acuerdo a sus características, esto es, desechos orgánicos e inorgánicos.
Impacto a manejar	Inmoderado incremento del volumen del botadero de basura a orillas del río
Medidas a aplicar	<p>Separar los residuos sólidos que vayan generándose durante las operaciones de producción, de acuerdo a su naturaleza orgánica e inorgánica.</p> <p>Desechos inorgánicos: Papel: cartón, papel. Plástico: frascos, envases, botellas, baldes, tarrinas, fundas, restos de cinta de embalaje.</p> <p>Ubicar contenedores debidamente etiquetados y de diferentes colores, cuatro en la planta de producción y cuatro de menor tamaño en el área administrativa, de modo que quienes laboran realicen la clasificación.</p>

- Programa de capacitación a los habitantes de la comunidad, como se aprecia en el (cuadro 20).

Cuadro 20. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LOS TRABAJADORES Y LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD.

Quesería rural “Mi Vaquita”	Programa de capacitación para el personal de la planta y los proveedores de materia prima.
Objetivo	<p>Crear conciencia en el personal de la planta, en los proveedores de la materia prima y los habitantes de la comunidad, sobre la importancia de la prevención y mitigación de la contaminación ambiental.</p> <p>Capacitar a los compañeros que están involucrados en la empresa en temáticas puntuales con la finalidad de minimizar la contaminación de los pastizales y sembríos de la zona producida por la acción del emprendimiento productivo.</p>
Impacto a manejar	Contaminación del agua, suelo (sembríos y pastizales) y el aire.
Medidas a aplicar	<p>Realizar capacitaciones sobre:</p> <p>Concienciación ambiental</p> <p>Normas de seguridad e higiene en el trabajo y uso la indumentaria y protección individual</p> <p>Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)</p> <p>Uso eficiente del agua y manejo adecuado de productos químicos.</p>

V. CONCLUSIONES

- Mediante checklist se realizó el establecimiento de la Línea Base Ambiental, en donde se pudo determinar que el valor negativo más alto (-3) corresponde al Manejo de residuos sólidos, Falta de señalizaciones en la planta, y disminución de la calidad del agua de la planta, que de acuerdo a las listas de verificación, este valor equivale a Altamente Adverso (AA); por otro lado se evidenció un valor positivo más alto (+2) que corresponde a: Generación de empleo, Calidad de la leche, Limpieza y desinfección de materiales y equipos con una calificación de Medianamente Beneficioso (MB).
- En la caracterización de los RILES, se registró la presencia de aguas residuales provenientes de la planta, que arrojó valores promedios altos en los análisis del DQO con un valor de 1500 mg/L de Oxígeno disuelto en el proceso de producción y que se decremanta a 1472mg/L en el lavado de la planta; en tanto que el DBO₅ reportó 2987 mg/L, a 1405 mg/L, es decir que existe un cambio en la calidad de los residuos líquidos y cuyos valores suelen ser superiores a los límites máximos permisibles fijados por (TULAS).
- Se capacitó a los trabajadores de la quesera y a los habitantes de la comunidad; en temáticas del manejo adecuado del suero durante el proceso de producción, uso eficiente de los productos químicos en el lavado de la planta y el reciclaje de los residuos sólidos, poniendo mucho énfasis en tratar de crear conciencia ambiental en las personas.
- Se estableció un Plan de Manejo Ambiental tomando en cuenta los puntos más críticos que están afectando al medio ambiente como son: El derrame del suero en el proceso de producción, el uso de productos químicos y los residuos sólidos, para la cual se planificó un programa de medidas preventivas y correctivas, con la finalidad de mitigar el medio ambiente.

VI. RECOMENDACIONES

- Aplicar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) elaborado para la empresa de lácteos “MI VAQUITA”, el cual mejorará la calidad del ambiente circundante, las condiciones laborales y de salubridad que será de gran importancia para los trabajadores de la quesera y los habitantes de la comunidad que están involucradas en el proyecto emprendedor; de esta manera estaremos cumpliendo con lo que pregona el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).
- Continuar con programas de capacitación para los trabajadores, dirigentes y los habitantes de la comunidad en las temáticas que están suscritas dentro del Plan de Manejo Ambiental, para crear conciencia ambiental y de hecho que todos sepamos que también la naturaleza tiene derechos igual que los seres humanos y aprendamos a vivir en armonía con el entorno como lo pregona el Buen Vivir (sumak kawsay).
- Se sugiere a la empresa Mi Vaquita que es urgente implementar de alguna forma el tanque de recopilación de los RILES ubicándolo en el punto donde se descarga esta aguas residuales, es decir en el lugar donde se derrama estos vertimientos que desde luego es una zanja que recorre 5 metros y llega a los potreros; deteriorando de esta manera los pastizales y sembríos, ya que estos contaminantes químicos del lavado de la planta láctea suelen ser dañinos para la especie humana.

VII. LITERATURA CITADA

1. ANGULO, A. 1997. Guía Empresarial del Medio Ambiente comisión de relocalización y Reconversión de la pequeña y Mediana Empresa. 1ra. Edición Barcelona, España. Edición Camino, pp. 38 – 45.
2. CREUS, A. 1991. Fiabilidad y seguridad de procesos industriales. 2da. Ed. Barcelona, España. Edit. Marcombo. pp. 12 – 36.
3. <http://www.EIA:UNCEN.2015>. Evolución de Impactos Ambientales.
4. <http://www.galapagospark.org>. 2014. Estudio de Impacto Ambiental en interacción con la constitución del 2008, el cual se encuentra en vigencia en nuestro país.
5. <http://dspace.uazuay.edu.ec>. 2013. Aspectos Ambientales de la Industria láctea en nuestro país.
6. <http://www.wikipedia.org.impactosambientales>. 2012. Definición y Evaluación de los Impactos Medioambientales.
7. <http://www.aguaresidual.com>. 2014. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS). Y caracterización de efluentes líquidos.
8. <http://dspace.esPOCH.edu>. 2014. El origen de los vertimientos provenientes de las plantas lácteas, principal fuente de contaminación ambiental.
9. <http://www.geaconsultores.com>. 2015. ILACTEA. Aspectos medioambientales en el sector lácteo.
10. <http://www.conama.coain.html>. 2010. Impactos ambientales sobre el suelo, provocados por los agentes provenientes de la industria láctea.
11. <http://www.analisis.imp.FI.EAI.com>. 2014. Impactos sobre el aire, provocados por los gases tóxicos provenientes de las industrias.

12. <http://www.revisionambiental.es>.2014. Impactos ambientales causados sobre los trabajadores de las plantas lácteas.
13. <http://www.pedecahome.com>. 2014. Listas de revisión o chequeo: checklist, empleado para realizar un diagnóstico de las industrias lácteas.
14. MARRIOT, G. 1998. Principios de sanidad alimentaria. 2da. Edición Nueva York, Estados Unidos Edit. NostrandReihold, pp 78-96.
15. <http://www.acsmedioambiente.com>. 2014. Mantener la higiene del área del ordeño, para evitar que el polvo y el estiércol se impregne en las ubres de las vacas.
16. <http://web.catie.ac.cr/silvopastoril/folleto/ordeño.com>. 2014. El equipo y los utensilios de ordeño, deben ser de acero inoxidable para evitar que haya contaminación de la leche.
17. <http://www.geocitiesrainforest.com>. 2010. El ordeño de las vacas es realizado por personal entrenado y bien capacitado en temas de higiene.
18. <http://www.analiticaveterinaria.com>. 2014. Manejo y suministro del agua para la industria láctea.
19. <http://www.manualleche.com>. 2014. Martínez, R. La calidad del agua para la planta de lácteos, la cual se dedica a obtener productos derivados de la leche.
20. <http://www.miniambiente.gov.com>. 2014. Lozano, J. Guía Ambiental Láctea. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia-ANDI.
21. <http://www.monografias.com>. 2014. Evaluación de Impacto Ambiental y su definición.
22. <http://www.leygestionambiental.com>. 2013. Gestión Ambiental en las industrias lácteas en nuestro país.

23. <http://ponce.sdsu.edu>. 2015. Matriz de Leopold, herramienta imprescindible para determinar los niveles de contaminación ambientes de los emprendimientos.
24. <http://datateca.unad.edu>. 2014. Manejo ambiental de una planta procesadora de leche, limpieza y desinfección de equipos en la industria lechera.
25. <http://www.contaminacion.net>. 2010. Los riegos o puntos de control en el manejo de la leche.
26. <http://www.google.com.ec>. 2015. Plan de Manejo Ambiental (PMA), para controlar, prevenir y mitigar los impactos ambientales generados por los proyectos emprendedores.
27. METCALF, E. 1996. Ingeniería de aguas residuales. 3ra ed. Mérida. México. Edit. McGraw Hill. pp. 10 – 27.
28. URDANETA, C. 1996. Análisis de Aguas. 1ra. Ed. Barcelona España. Edit. Omega. pp. 528-532.
29. <http://www.revisionambiental.es>. 2014. Tratamiento de Aguas residuales, para mejorar los procesos de producción industrial y que haya un equilibrio ecológico.
30. <http://definicion.impacto.com>. 2014. Reynolds, J. Texto básico de Impactos Ambientales en las zonas rurales.
31. <http://cdigital.uv.mx/bistream.com>. 2014. Gómez, V. evaluación de Impacto Ambiental en la industria láctea.
32. <http://www.conectapyme.com>. 2015. González, S. Guía sobre suelos contaminados.
33. <http://www.dspace.uazuay.edu>. 2014. La producción Más Limpia (PML) en la industria láctea.

34. <http://www.agrocalidad.gob.ec>. 2014. Vizcaino, D. Guia de Buenas prácticas pecuarias de producción de leche resolución técnica No 0217 del 30 de Noviembre del 2012.
35. <http://www.biblioteca.upibi.ipn>. 2014. Ojeda, T. Manual de análisis de aguas residuales.

ANEXOS

Anexo 1. Estadísticas descriptivas y t student de la Demanda Química de Oxígeno de los efluentes líquidos de la planta láctea "MI VAQUITA".

ANTES	Observado	Esperado	Obs-Espe	(Obse- Esp) ²
1	1500	1500	0	0
2	1500	1500	0	0
3	1500	1500	0	0
4	1500	1500	0	0
	1500		suma	0
			varianza	0
			desviación	0
DESPUÉS				
1	1500	1472	28	784
2	1388	1472	-84	7056
3	1500	1472	28	784
4	1500	1472	28	784
	1472		suma	9408
			varianza	3136
			Desviación	56
ANTES		DESPUES		
Media	1500	Media	1472	
Error típico	0	Error típico	28	
Mediana	1500	Mediana	1500	
Moda	1500	Moda	1500	
Desviación estándar	0	Desviación estándar	56	
Varianza de la muestra	0	Varianza de la muestra	3136	
Curtosis	#¡DIV/0!	Curtosis	4	
Coeficiente de asimetría	#¡DIV/0!	Coeficiente de asimetría	-2	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales				
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		
Media	1500	1472		
Varianza	0	3136		
Observaciones	4	4		
Varianza agrupada	1568			
Diferencia hipotética de las medias	0			
Grados de libertad	6			
Estadístico t	1			
P(T<=t) una cola	0,177958842	ns		
Valor crítico de t (una cola)	1,943180274			
P(T<=t) dos colas	0,355917684			
Valor crítico de t (dos colas)	2,446911846			

Anexo 2. Estadísticas descriptivas y t student de la Demanda Bioquímica del Oxígeno de aguas residuales de la planta láctea "MI VAQUITA".

Antes	Observado	Esperado	Obs-Espe	(Obse- Esp) ²
1	5000	2987,5	2012,5	4050156,25
2	1200	2987,5	-1787,5	3195156,25
3	4200	2987,5	1212,5	1470156,25
4	1550	2987,5	-1437,5	2066406,25
	2987,5		suma	10781875
			varianza	3593958,333
			Desviación	1895,773809
Después				
1	420	1405	-985	970225
2	575	1405	-830	688900
3	3900	1405	2495	6225025
4	725	1405	-680	462400
	1405		suma	8346550
			varianza	2782183,333
			Desviación	1667,98781
ANTES		DESPUES		
Media	2987,5	Media	1405	
Error típico	947,8869043	Error típico	833,9939049	
Mediana	2875	Mediana	650	
Moda	#N/A	Moda	#N/A	
Desviación estándar	1895,773809	Desviación estándar	1667,98781	
Varianza de la muestra	3593958,333	Varianza de la muestra	2782183,333	
Curtosis	-4,97238289	Curtosis	3,889246909	
Coefficiente de asimetría	0,122475867	Coefficiente de asimetría	1,966614302	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales				
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		
Media	2987,5	1405		
Varianza	3593958,333	2782183,333		
Observaciones	4	4		
Varianza agrupada	3188070,833			
Diferencia hipotética de las medias	0			
Grados de libertad	6			
Estadístico t	1,253414561			
P(T<=t) una cola	0,128341701	ns		
Valor crítico de t (una cola)	1,943180274			
P(T<=t) dos colas	0,256683401			
Valor crítico de t (dos colas)	2,446911846			

Anexo 3. Estadísticas descriptivas y t student de la Alcalinidad de aguas residuales de la planta láctea "MI VAQUITA".

Antes	Observado	Esperado	Obs-Espe	(Obse- Esp) ²
1	10	10	0	0
2	10	10	0	0
3	10	10	0	0
4	10	10	0	0
	10		suma	0
			varianza	0
			Desviación	0
Después				
1	390	105	285	81225
2	10	105	-95	9025
3	10	105	-95	9025
4	10	105	-95	9025
	105		Suma	108300
			Varianza	36100
			Desviación	190
<i>Antes</i>		<i>Después</i>		
Media	10	Media	105	
Error típico	0	Error típico	95	
Mediana	10	Mediana	10	
Moda	10	Moda	10	
Desviación estándar	0	Desviación estándar	190	
Varianza de la muestra	0	Varianza de la muestra	36100	
Curtosis	#¡DIV/0!	Curtosis	4	
Coficiente de asimetría	#¡DIV/0!	Coficiente de asimetría	2	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales				
		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	
Media		10	105	
Varianza		0	36100	
Observaciones		4	4	
Varianza agrupada		18050		
Diferencia hipotética de las medias		0		
Grados de libertad		6		
Estadístico t		-1		
P(T<=t) una cola		0,177958842	ns	
Valor crítico de t (una cola)		1,943180274		
P(T<=t) dos colas		0,355917684		
Valor crítico de t (dos colas)		2,446911846		

Anexo 4. Estadísticas descriptivas y t student del Potencial de Hidrógeno de los efluentes líquidos en la quesería rural “MI VAQUITA” .

Antes	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	3,97	4,055	-0,085	0,007225
2	4,01	4,055	-0,045	0,002025
3	4,23	4,055	0,175	0,030625
4	4,01	4,055	-0,045	0,002025
	4,055		Suma	0,0419
			Varianza	0,0139667
			Desviación	0,1181807
Después				
1	11,35	6,125	5,225	27,300625
2	4,67	6,125	-1,455	2,117025
3	4,05	6,125	-2,075	4,305625
4	4,43	6,125	-1,695	2,873025
	6,125		Suma	36,5963
			Varianza	12,198767
			Desviación	3,4926733
<i>Antes</i>		<i>Después</i>		
Media	4,055	Media	6,125	
Error típico	0,0590903	Error típico	1,746336642	
Mediana	4,01	Mediana	4,55	
Moda	4,01	Moda	#N/A	
Desviación estándar	0,1181807	Desviación estándar	3,492673284	
Varianza de la muestra	0,0139667	Varianza de la muestra	12,19876667	
Curtosis	3,5588998	Curtosis	3,895763696	
Coefficiente de asimetría	1,8429776	Coefficiente de asimetría	1,967807985	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales				
		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	
Media		4,055	6,125	
Varianza		0,0139667	12,198767	
Observaciones		4	4	
Varianza agrupada		6,1063667		
Diferencia hipotética de las medias		0		
Grados de libertad		6		
Estadístico t		-1,18466		
P(T<=t) una cola		0,1404728	ns	
Valor crítico de t (una cola)		1,9431803		
P(T<=t) dos colas		0,2809457		
Valor crítico de t (dos colas)		2,4469118		

Anexo 5. Estadísticas descriptivas y t de student de Sólidos Totales en las aguas residuales de la planta láctea "MI VAQUITA".

Antes	Observado	Esperado	Obs- Espe	(Obs- Esp) ²
1	3820	1625,5	2194,5	4815830,25
2	388	1625,5	-1237,5	1531406,25
3	1620	1625,5	-5,5	30,25
4	674	1625,5	-951,5	905352,25
	1625,5			
			Suma	7252619
			Varianza	2417539,67
			Desviación	1554,84394
Después				
1	1892	1073	819	670761
2	236	1073	-837	700569
3	1512	1073	439	192721
4	652	1073	-421	177241
	1073			
			Suma	1741292
			Varianza	580430,667
			Desviación	761,860005
<i>Antes</i>		<i>Después</i>		
Media	1625,5	Media	1073	
Error típico	777,421968	Error típico	380,930002	
Mediana	1147	Mediana	1082	
Moda	#N/A	Moda	#N/A	
Desviación estándar	1554,84394	Desviación estándar	761,860005	
Varianza de la muestra	2417539,67	Varianza de la muestra	580430,667	
Curtosis	1,5324223	Curtosis	-3,51411179	
Coefficiente de asimetría	1,3854741	Coefficiente de asimetría	-0,04076061	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales				
		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	
Media		1625,5	1073	
Varianza		2417539,67	580430,667	
Observaciones		4	4	
Varianza agrupada		1498985,17		
Diferencia hipotética de las medias		0		
Grados de libertad		6		
Estadístico t		0,63818797		
P(T<=t) una cola		0,27346061	ns	
Valor crítico de t (una cola)		1,94318027		
P(T<=t) dos colas		0,54692121		
Valor crítico de t (dos colas)		2,44691185		

Anexo 6. Estadísticas descriptivas y t student de los Sólidos Suspendidos en las aguas residuales de la planta láctea "MI VAQUITA".

Antes	Observado	Esperado	Obser-Espe	(Obs-Esp) ²
1	410	301,5	108,5	11772,25
2	230	301,5	-71,5	5112,25
3	306	301,5	4,5	20,25
4	260	301,5	-41,5	1722,25
	301,5		Suma	18627
			Varianza	6209
			Desviación	78,7972081
Después				
1	1070	444	626	391876
2	110	444	-334	111556
3	484	444	40	1600
4	112	444	-332	110224
	444		Suma	615256
			Varianza	205085,333
			Desviación	452,863482
<i>Antes</i>		<i>Después</i>		
Media	301,5	Media	444	
Error típico	39,398604	Error típico	226,431741	
Mediana	283	Mediana	298	
Moda	#N/A	Moda	#N/A	
Desviación estándar	78,7972081	Desviación estándar	452,863482	
Varianza de la muestra	6209	Varianza de la muestra	205085,333	
Curtosis	0,99893761	Curtosis	0,61978573	
Coeficiente de asimetría	1,14512389	Coeficiente de asimetría	1,23121104	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales				
	<i>Variable 1</i>		<i>Variable 2</i>	
Media	301,5		444	
Varianza	6209		205085,333	
Observaciones	4		4	
Varianza agrupada	105647,167			
Diferencia hipotética de las medias	0			
Grados de libertad	6			
Estadístico t	-0,6200132			
P(T<=t) una cola	0,27902306		ns	
Valor crítico de t (una cola)	1,94318027			
P(T<=t) dos colas	0,55804613			
Valor crítico de t (dos colas)	2,44691185			

Anexo 7. Estadísticas descriptivas y t student de los Coliformes Totales en los efluentes líquidos de la planta láctea "MI VAQUITA".

Antes	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	100000000	75022500	24977500	6,23876E+14
2	100000000	75022500	24977500	6,23876E+14
3	100000000	75022500	24977500	6,23876E+14
4	90000	75022500	-74932500	5,61488E+15
	75022500		Suma	7,48651E+15
			Varianza	2,4955E+15
			Desviación	49955000

Después				
1	1	25018050,3	-25018049,3	6,25903E+14
2	100000000	25018050,3	74981949,8	5,62229E+15
3	2200	25018050,3	-25015850,3	6,25793E+14
4	70000	25018050,3	-24948050,3	6,22405E+14
	25018050,25		Suma	7,49639E+15
			Varianza	2,4988E+15
			Desviación	49987977,06

ANTES		DESPUES	
Media	75022500	Media	25018050,25
Error típico	24977500	Error típico	24993988,53
Mediana	100000000	Mediana	36100
Moda	100000000	Moda	#N/A
Desviación estándar	49955000	Desviación estándar	49987977,06
Varianza de la muestra	2,4955E+15	Varianza de la muestra	2,4988E+15
Curtosis	4	Curtosis	3,999991546
Coficiente de asimetría	-2	Coficiente de asimetría	1,999997465

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Variable 1	Variable 2
Media	75022500	25018050,3
Varianza	2,4955E+15	2,4988E+15
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	2,4971E+15	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	1,4151463	
P(T<=t) una cola	0,10338527	ns
Valor crítico de t (una cola)	1,94318027	
P(T<=t) dos colas	0,20677054	
Valor crítico de t (dos colas)	2,44691185	

Anexo 8. Estadísticas descriptivas y t student del Potencial de Hidrógeno de las muestras tomadas de suelos no contaminados y contaminados por la planta láctea.

Antes		Observado	Esperado	Obs-Espe	(Obs-Esp) ²
	1	7,68	7,465	0,215	0,046225
	2	7,23	7,465	-0,235	0,055225
	3	7,5	7,465	0,035	0,001225
	4	7,45	7,465	-0,015	0,000225
		7,465			
				Suma	0,1029
				Varianza	0,0343
				Desviación	0,18520259
Después					
	1	7,38	7,2225	0,1575	0,02480625
	2	7,25	7,2225	0,0275	0,00075625
	3	7,15	7,2225	-0,0725	0,00525625
	4	7,11	7,2225	-0,1125	0,01265625
		7,2225			
				Suma	0,043475
				Varianza	0,01449167
				Desviación	0,12038134
ANTES		DESPUES			
Media		7,465	Media		7,2225
Error típico		0,092601296	Error típico		0,06019067
Mediana		7,475	Mediana		7,2
Moda		#N/A	Moda		#N/A
Desviación estándar		0,185202592	Desviación estándar		0,12038134
Varianza de la muestra		0,0343	Varianza de la muestra		0,01449167
Curtosis		1,19938121	Curtosis		-0,74287901
Coficiente de asimetría		-0,314839211	Coficiente de asimetría		0,81125177
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales					
		<i>Variable 1</i>		<i>Variable 2</i>	
Media		7,465		7,2225	
Varianza		0,0343		0,01449167	
Observaciones		4		4	
Varianza agrupada		0,024395833			
Diferencia hipotética de las medias		0			
Grados de libertad		6			
Estadístico t		2,195679322			
P(T<=t) una cola		0,035260364 *			
Valor crítico de t (una cola)		1,943180274			
P(T<=t) dos colas		0,070520727			
Valor crítico de t (dos colas)		2,446911846			

Anexos 9. Estadísticas descriptivas y t student de Humedad de muestras de suelos no contaminadas y contaminadas por los RILES de la quesera.

Antes		Humedad %	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
	1	47,45	44,9075	2,5425	6,46430625
	2	46,51	44,9075	1,6025	2,56800625
	3	45,45	44,9075	0,5425	0,29430625
	4	40,22	44,9075	-4,6875	21,9726563
		44,9075		Suma	31,299275
				Varianza	10,4330917
				Desviación	3,23002967
Después		Humedad %			
	1	47,84	47,6625	0,1775	0,03150625
	2	46,85	47,6625	-0,8125	0,66015625
	3	47,85	47,6625	0,1875	0,03515625
	4	48,11	47,6625	0,4475	0,20025625
		47,6625		Suma	0,927075
				Varianza	0,309025
				Desviación	0,55590017
ANTES			DESPUES		
Media	44,9075		Media	47,6625	
Error típico	1,615014835		Error típico	0,27795009	
Mediana	45,98		Mediana	47,845	
Moda	#N/A		Moda	#N/A	
Desviación estándar	3,23002967		Desviación estándar	0,55590017	
Varianza de la muestra	10,43309167		Varianza de la muestra	0,309025	
Curtosis	2,769149296		Curtosis	3,18953637	
Coefficiente de asimetría	-1,627861533		Coefficiente de asimetría	-1,68649936	

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Variable 1	Variable 2
Media	44,9075	47,6625
Varianza	10,43309167	0,309025
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	5,371058333	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	-1,68115078	
P(T<=t) una cola	0,071865035	ns
Valor crítico de t (una cola)	1,943180274	
P(T<=t) dos colas	0,143730071	
Valor crítico de t (dos colas)	2,446911846	

Anexo 10. Estadísticas descriptivas y t student de Materia Orgánica de la muestra de suelos contaminados por los RILES de la planta láctea.

Antes		Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
	1	17,25	17,23	0,02	0,0004
	2	17,15	17,23	-0,08	0,0064
	3	17,2	17,23	-0,03	0,0009
	4	17,32	17,23	0,09	0,0081
				Suma	0,0158
		17,23		Varianza	0,00526667
				Desviación	0,0725718
Después					
	1	17,15	17,1875	-0,0375	0,00140625
	2	17,16	17,1875	-0,0275	0,00075625
	3	17,16	17,1875	-0,0275	0,00075625
	4	17,28	17,1875	0,0925	0
		17,1875		Suma	0,00291875
				Varianza	0,00097292
				Desviación	0,03119161
<i>ANTES</i>		<i>DESPUES</i>			
Media	17,23	Media	17,1875		
Error típico	0,036285902	Error típico	0,03092329		
Mediana	17,225	Mediana	17,16		
Moda	#N/A	Moda	17,16		
Desviación estándar	0,072571804	Desviación estándar	0,06184658		
Varianza de la muestra	0,005266667	Varianza de la muestra	0,003825		
Curtosis	-0,57659029	Curtosis	3,89064035		
Coefficiente de asimetría	0,345358527	Coefficiente de asimetría	1,9645914		
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales					
		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		
Media		17,23	17,1875		
Varianza		0,005266667	0,003825		
Observaciones		4	4		
Varianza agrupada		0,004545833			
Diferencia hipotética de las medias		0			
Grados de libertad		6			
Estadístico t		0,891450378			
P(T<=t) una cola		0,203506592	ns		
Valor crítico de t (una cola)		1,943180274			
P(T<=t) dos colas		0,407013185			
Valor crítico de t (dos colas)		2,446911846			

Anexo 11. Estadísticas descriptivas y pruebas t student de Cenizas, de muestras de suelos tomadas en el área contaminada por las aguas residuales.

Antes		Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
	1	82,78	82,0925	0,6875	0,47265625
	2	82,51	82,0925	0,4175	0,17430625
	3	80,53	82,0925	-1,5625	2,44140625
	4	82,55	82,0925	0,4575	0
		82,0925		Suma	3,08836875
				Varianza	1,02945625
				Desviación	1,01462123
Después					
	1	82,84	82,3125	0,5275	0,27825625
	2	82,85	82,3125	0,5375	0,28890625
	3	80,45	82,3125	-1,8625	3,46890625
	4	83,11	82,3125	0,7975	0,63600625
		82,3125		Suma	4,672075
				Varianza	1,55735833
				Desviación	1,24794164
<i>ANTES</i>			<i>DESPUES</i>		
Media	82,0925		Media	82,3125	
Error típico	0,524219658		Error típico	0,62397082	
Mediana	82,53		Mediana	82,845	
Moda	#N/A		Moda	#N/A	
Desviación estándar	1,048439316		Desviación estándar	1,24794164	
Varianza de la muestra	1,099225		Varianza de la muestra	1,55735833	
Curtosis	3,764153408		Curtosis	3,81520547	
Coeficiente de asimetría	-1,921214774		Coeficiente de asimetría	-1,9386255	

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	82,0925	82,3125
Varianza	1,099225	1,557358333
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	1,328291667	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	-0,269954738	
P(T<=t) una cola	0,398119922	ns
Valor crítico de t (una cola)	1,943180274	
P(T<=t) dos colas	0,796239843	
Valor crítico de t (dos colas)	2,446911846	

Anexo 12. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” en el mes de Agosto.

Impacto identificado	Aparición del impacto	Naturaleza del impacto	Naturaleza del Impacto	Duración del impacto	Duración del impacto	Área de influencia del impacto	Área de influencia del impacto	Intensidad del efecto	Intensidad del efecto	Tipo de efecto	Tipo de efecto
Contaminación del aire	Área de recepción de la leche	M	M	T	T	Pu	Pu	M	M	Mt	Mt
	Quemadores	M	M	T	T	Pu	Pu	M	M	Mt	Mt
	Sala de pasteurización.	M	M	T	T	Pu	Pu	B	B	Mt	Mt
	Presencia de ruidos	B	B	T	T	L	L	B	B	Mt	Mt
Contaminación del suelo	Recolección de sólidos sedimentables	M	M	T	T	Pu	Pu	M	M	N	Mt
	Tuberías de desfogues de aguas	M	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Pasteurización	M	M	T	T	L	L	B	B	Mt	Mt
Contaminación del agua	Lavado de equipos.	M	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Residuos de procesamiento.	M	M	T	T	Pu	L	A	M	N	Mt
	Lodos de plantas de aguas.	M	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Proveedores de leche.	A	M	P	P	L	L	M	M	Mt	Mt
Efectos socio económicos	Habitantes de la comunidad	M	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Paisajes	M	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Empleo	M	M	P	p	L	L	M	M	Mt	Mt

M = Medio, A = Alto, B = Bajo; T = Temporal, P = Permanente, Pu = Puntual, L = Local, Mt = Mitigable, N = No atenuable

Anexo 13. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” en el mes de Septiembre

Impacto identificado	Aparición del impacto	Naturaleza del impacto	Naturaleza del Impacto	Duración del impacto	Duración del impacto	Área de influencia del impacto	Área de influencia del impacto	Intensidad del efecto	Intensidad del efecto	Tipo de efecto	Tipo de efecto
Contaminación del aire	Área de recepción de la leche	M	M	T	T	Pu	Pu	M	M	Mt	Mt
	Quemadores	B	B	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Sala de pasteurización.	M	M	T	T	Pu	Pu	B	B	Mt	Mt
	Presencia de ruidos	B	B	T	T	Pu	Pu	B	B	Mt	Mt
Contaminación del suelo	Recolección de sólidos sedimentables	M	M	T	T	Pu	Pu	A	A	Mt	Mt
	Tuberías de desfogue de aguas	M	M	T	T	L	L	M	M	N	Mt
	Pasteurización	M	M	T	T	L	L	B	B	Mt	Mt
Contaminación del agua	Lavado de equipos.	M	M	P	T	L	L	B	B	Mt	Mt
	Residuos de procesamiento.	M	M	T	T	Pu	L	A	A	N	Mt
	Lodos de plantas de aguas.	M	M	P	T	L	L	M	M	N	Mt
	Proveedores de leche.	A	A	P	P	Pu	Pu	B	B	Mt	Mt
Efectos socio económicos	Habitantes de la comunidad	M	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Paisajes	A	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Empleo	A	M	P	p	L	L	M	M	Mt	Mt

M = Medio, A = Alto, B = Bajo; T = Temporal, P = Permanente, Pu = Puntual, L = Local, Mt = Mitigable, N = No atenuable

Anexo 14. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” en el Octubre

Impacto identificado	Aparición del impacto	Naturaleza del impacto	Naturaleza del Impacto	Duración del impacto	Duración del impacto	Área de influencia del impacto	Área de influencia del impacto	Intensidad del efecto	Intensidad del efecto	Tipo de efecto	Tipo de efecto
Contaminación del aire	Área de recepción de la leche	B	M	T	T	Pu	L	B	M	Mt	Mt
	Quemadores	B	M	T	T	L	L	A	M	Mt	Mt
	Sala de pasteurización.	M	M	T	T	Pu	Pu	B	B	Mt	Mt
	Presencia de ruidos	B	M	T	T	L	L	M	B	Mt	Mt
Contaminación del suelo	Recolección de sólidos sedimentables	M	M	T	T	Pu	Pu	M	M	Mt	Mt
	Tuberías de desfogue de aguas	A	A	P	P	L	L	M	M	Mt	Mt
	Pasteurización	M	M	T	T	L	L	B	B	Mt	Mt
Contaminación del agua	Lavado de equipos.	A	A	T	T	L	L	A	M	Mt	Mt
	Residuos de procesamiento.	A	A	T	T	L	L	A	M	Mt	Mt
	Lodos de plantas de aguas.	M	M	T	T	L	L	M	M	N	Mt
	Proveedores de leche.	B	B	P	P	L	L	M	M	N	Mt
Efectos socio económicos	Habitantes de la comunidad	M	M	T	T	L	L	A	A	Mt	Mt
	Paisajes	M	M	T	T	L	L	M	M	N	Mt
	Empleo	M	M	P	p	L	L	B	A	Mt	Mt

M = Medio, A = Alto, B = Bajo; T = Temporal, P = Permanente, Pu = Puntual, L = Local, Mt = Mitigable, N = No atenuable

Anexo 15. Matriz de verificación de impactos de la quesería rural “Mi Vaquita” en el mes de Noviembre

Impacto identificado	Aparición del impacto	Naturaleza del impacto	Naturaleza del Impacto	Duración del impacto	Duración del impacto	Área de influencia del impacto	Área de influencia del impacto	Intensidad del efecto	Intensidad del efecto	Tipo de efecto	Tipo de efecto
Contaminación del aire	Área de recepción de la leche	B	B	T	T	Pu	Pu	B	M	Mt	Mt
	Quemadores	B	M	T	T	Pu	Pu	M	M	Mt	Mt
	Sala de pasteurización.	M	M	T	T	Pu	Pu	B	B	Mt	Mt
	Presencia de ruidos	B	B	T	T	L	L	B	B	Mt	Mt
Contaminación del suelo	Recolección de sólidos sedimentables	M	M	T	T	Pu	Pu	B	M	Mt	Mt
	Tuberías de desfogues de aguas	M	A	T	T	L	L	M	M	N	Mt
	Pasteurización	B	B	T	T	L	L	B	B	Mt	Mt
Contaminación del agua	Lavado de equipos.	M	M	T	T	L	L	M	M	N	Mt
	Residuos de procesamiento.	A	A	T	T	Pu	Pu	A	M	N	Mt
	Lodos de plantas de aguas.	M	M	T	T	L	L	M	M	N	Mt
	Proveedores de leche.	B	B	P	P	L	L	M	M	Mt	Mt
Efectos socio económicos	Habitantes de la comunidad	A	A	P	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Paisajes	M	M	T	T	L	L	M	M	Mt	Mt
	Empleo	M	A	P	P	L	L	M	M	Mt	Mt

M = Medio, A = Alto, B = Bajo; T = Temporal, P = Permanente, Pu = Puntual, L = Local, Mt = Mitigable, N = No atenuable

Anexo 16. Matriz cuantitativa de interacción entre los procesos industriales de la quesería rural “Mi Vaquita”

FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION									
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad de la leche	Pre filtrado y tamizado	Pasteurización	Entundado y refrigerado	Comercialización	Derrame del suero durante la producción	Uso de productos químicos	Ruidos	Desechos y residuos sólidos
FACTORES	COMPONENTES AMBIENTALES											
Abióticos	Suelo	a. Calidad de los suelos	P a2t1rMt	P a1tRMt					Pa2tRM	Pa3pRMt		Pb3p RM
		b. Uso en el suelo										
	Agua	a. Calidad del agua superficial	P a2tRMt	P a2tRMt					Pa2tRM			
		b. Calidad Físico, Química y Bacteriológica	Pa1tRMt	P a2tRMt					Pa2tRM	Pa3pRMt		Pb3pRMt
	Aire	a. Calidad de gases y partículas				Pb1t		Pa3t	Pa2pl			
b. Clima							Pa3t	Pa2pl				
Bióticos	Fauna	a. Presencia de roedores										P a3pRMt
		b. Presencia de insectos	P a1tRMt									P a3pRMt
	Flora	a. Pastizales	P b1 tRM						Pa3tRM			
		b. Sembríos										
Culturales	Económicos	a. Empleo	B a3tRM					B b3plr				
	Sociales	a. Relación con la comunidad	B b3p					B b3tR				
		b. Salud y seguridad				Ba2t			Pb3tRM	Pb3pRMt		Pa2pRMt
Parámetros de calificación												
Tipo de impacto		Área de influencia	Importancia		Duración		Reversibilidad		Atenuación			
Beneficioso (B)		Puntual (a)	Baja (1)		Temporal (t)		Reversible (R)		Mitigable (Mt)			
Perjudicial (P)		Local (b)	Media (2)		Permanente (p)		Irreversible (Ir)		No mitigable (N)			
		Regional (c)	Alta (3)									

Anexo 17. Desglose de los impactos ambientales en el mes de Agosto de la quesería rural “MI VAQUITA”

Parámetros de calificación	Naturaleza del impacto	Duración del impacto	Área de influencia	Intensidad del impacto	Tipo de efecto
Alto	1			1	
Medio	24			21	
Bajo	3			6	
Temporal		24			
Permanente		4			
Puntual			7		
Local			21		
Regional			0		
Mitigable					26
No mitigable					2
Total	28	28	28	28	28
En porcentaje					
Alto	3,57%			3,57%	
Medio	85,71%			75,0%	
Bajo	10,71%			21,43%	
Temporal		85,71%			
Permanente		14,28%			
Puntual			25,0%		
Local			75,0%		
Regional			0,0%		
Mitigable					92,86%
No mitigable					7,14%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Anexo 18. Desglose de los impactos ambientales en el mes de septiembre de la quesería rural “MI VAQUITA”

Parámetros de calificación	Naturaleza del impacto	Duración del impacto	Área de influencia	Intensidad del impacto	Tipo de efecto
Alto	4			4	
Medio	20			14	
Bajo	4			10	
Temporal		22			
Permanente		6			
Puntual			9		
Local			19		
Regional			0		
Mitigable					25
No mitigable					3
Total	28	28	28	28	28
En porcentaje					
Alto	14,29%			14,29%	
Medio	71,42%			50,0%	
Bajo	14,29%			35,71%	
Temporal		78,57%			
Permanente		21,43%			
Puntual			32,14%		
Local			67,86%		
Regional			0,0%		
Mitigable					89,29%
No mitigable					10,71%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Anexo 19. Desglose de los impactos ambientales en el mes de Octubre de la quesería rural "MI VAQUITA"

Parámetros de calificación	Naturaleza del impacto	Duración del impacto	Área de influencia	Intensidad del impacto	Tipo de efecto
Alto	6			7	
Medio	17			14	
Bajo	5			7	
Temporal		22			
Permanente		6			
Puntual			5		
Local			23		
Regional			0		
Mitigable					25
No mitigable					3
Total	28	28	28	28	28
En porcentaje					
Alto	3,57%			3,57%	
Medio	85,71%			75,0%	
Bajo	10,71%			21,43%	
Temporal		85,71%			
Permanente		14,28%			
Puntual			25,0%		
Local			75,0%		
Regional			0,0%		
Mitigable					96,43%
No mitigable					3,57%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Anexo 20. Desglose de los impactos ambientales en el mes de Noviembre de la quesería rural “MI VAQUITA”

Parámetros de calificación	Naturaleza del impacto	Duración del impacto	Área de influencia	Intensidad del impacto	Tipo de efecto
Alto	5			2	
Medio	14			20	
Bajo	9			6	
Temporal		25			
Permanente		3			
Puntual			8		
Local			20		
Regional			0		
Mitigable					25
No mitigable					3
Total	28	28	28	28	28
En porcentaje					
Alto	17,86%			7,14%	
Medio	50,0%			71,43%	
Bajo	32,14%			21,43%	
Temporal		89,29%			
Permanente		10,71%			
Puntual			28,57%		
Local			71,43%		
Regional			0,0%		
Mitigable					89,28%
No mitigable					1,71%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Anexo 21. Desglose de los impactos en los meses de investigación tomadas en el situ del proyecto productivo “MI VAQUITA”

MESES DE INVESTIGACIÓN	NATURALEZA DEL IMPACTO			DURACIÓN		ÁREA DE INFLUENCIA			INTENSIDAD			TIPO DE EFECTO	
	Alto	Medio	Bajo	Temporal	Permanente	Puntual	Local	Regional	Alta	Medio	Bajo	Mitigable	No mitigable
Contaminación del aire													
Agosto	0	6	2	8	0	6	2	0	0	4	4	8	0
Septiembre	0	4	4	8	0	6	2	0	0	4	4	8	0
Octubre	0	5	3	8	0	3	5	0	1	3	4	8	0
Noviembre	0	3	5	8	0	6	2	0	0	3	5	8	0
Contaminación del suelo													
Agosto	0	6	0	6	0	2	4	0	0	4	2	5	1
Septiembre	0	6	0	6	0	2	4	0	2	2	2	5	1
Octubre	2	4	0	4	2	2	4	0	0	4	2	6	0
Noviembre	1	3	2	6	0	2	4	0	0	3	3	5	1
Contaminación del agua													
Agosto	0	7	1	2	6	1	7	0	1	7	0	7	1
Septiembre	2	6	0	4	4	3	5	0	2	2	4	6	2
Octubre	4	2	2	6	2	0	8	0	2	6	0	6	2
Noviembre	2	4	2	6	2	2	6	0	1	7	0	5	3
Efectos socioeconómicas													
Agosto	0	6	0	4	2	0	6	0	0	6	0	6	0
Septiembre	2	4	0	4	2	6	0	0	0	6	0	6	0
Octubre	0	6	0	4	2	6	0	0	3	2	1	5	1
Noviembre	3	3	0	3	3	6	0	0	0	6	0	6	0

Anexo 22. Matriz cualitativa de interacción entre los procesos industriales y el factor ambiente de la planta láctea.

FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION									
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad de la leche	Pre filtrado y tamizado	Pasteurización	Entundado y refrigerado	Comercialización	Derrame del suero durante el proceso de producción	Uso de productos químicos	Ruidos	Desechos y residuos sólidos
FACTORES	COMPONENTES AMBIENTALES											
Abióticos	Suelo	c. Calidad de los suelos							/	/		/
		d. Uso del suelo							/	/		/
	Agua	c. Calidad del agua superficial				/			/	/		/
		d. Calidad Física, Química y Microbiológica							/	/		/
	Aire	c. Calidad de gases y partículas	/			/			/	/		/
		d. Clima										
Bióticos	Fauna	c. Presencia de roedores		/		/			/	/		/
		d. Presencia de insectos		/		/			/	/		/
	Flora	c. Pastizales							/	/		/
		d. Sembríos							/	/		/
Culturales	Económicos	b. Empleo	/	/		/	/	/	/		/	
	Sociales	c. Relación con la comunidad	/	/		/	/	/	/		/	
		d. Salud y seguridad		/		/			/	/		/

Anexo 23. Matriz cuantitativa de Leopoldo de interacción entre los procesos de producción y el Factor Ambiente.

FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION							Impactos positivos	Impactos negativos	Numero de interacciones	Agregación de impactos		
			Transporte de la leche	Recepción y control de calidad de la leche	Pre filtrado y tamizado	Pasteurización	Entundado y refrigerado	Comercialización	Derrame del suero durante el proceso de producción					uso de productos químicos en el lavado de la planta	Ruido
FACTORES	COMPONENTES AMBIENTALES														
Abióticos	Suelo	c. Calidad de los suelos						-3/5	-5/7	5/8	1	2	3	-10	
		d. Uso del suelo						5/6	-7/8	6/7	2	1	3	16	
	Agua	c. Calidad del agua superficial			2/4			-4/7	-4/6	5/4	2	2	4	-24	
		d. Calidad Físico Química y Bacteriológica						-3/8	5/4	-4/5	1	2	3	-24	
	Aire	c. Calidad de gases y partículas	5/4		-2/5						1	1	2	10	
		d. Clima													
Bióticos	Fauna	c. Presencia de roedores		-2/3	2/2			-4/4		-4/3	1	3	4	-30	
		d. Presencia de insectos		-5/4	2/2			-4/3		-3/4	1	3	4	-40	
	Flora	c. Pastizales						-5/5	-3/5	-5/7	0	3	3	-75	
		d. Sembríos						-5/5	-3/5	-4/6	0	3	3	-64	
Culturales	Económicos	b. Empleo	6/5	5/5	4/5	4/5	6/6				5	0	5	131	
	Sociales	c. Relación con la comunidad	5/5	7/5			7/8			-4/6	3	1	4	92	
		d. Salud y seguridad		5/6						-4/5	1	2	3	-10	
Impactos positivos			3	3	4	1	2	1	1	0	3	18			
Impactos negativos			0	2	1	0	0	7	5	2	6		23		
Numero de interacciones			3	5	5	1	2	8	6	2	9		41		
Agregación de impactos			75	64	26	20	92	-115	-125	-44	-21				-28

Anexo 24. Formato de encuesta utilizado en la quesera de Tigreurco

ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE LA QUESERÍA MI VAQUITA Y A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD.

FECHA.....

.....

NOMBRE.....

.....

EDAD.....

...

SEXO.....

1. Considera que los efluentes líquidos de la quesería Mi Vaquita contaminan el agua
 - SI
 - NO
2. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el suelo
 - SI
 - NO
3. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el aire
 - SI
 - NO
4. Cree que la vegetación de los alrededores de la Quesería se ve afectada
 - Si
 - NO
5. Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación
 - SI
 - NO
6. Considera que los efluentes sólidos contaminan el Medio Ambiente de la Comunidad de Tigreurco
 - SI
 - NO
7. Considera usted que la quesería rural Mi Vaquita dispone de buenas vías de acceso para su producción y comercialización.
 - SI
 - NO
8. Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la Comunidad de Tigreurco asignen a la contaminación
 - Alta
 - Media
 - Baja
9. Los trabajadores y la Comunidad han recibido capacitación ambiental sobre la contaminación
 - Siempre
 - De vez en cuando
 - Nunca
10. Cree que la Comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente
 - SI
 - NO

Anexo 25. Encuestas realizado a los habitantes de la comunidad.

QUESERÍA RURAL "MI VAQUITA" COMUNIDAD DE TIGREURCO
ENCUESTA DE OPINION SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE LA QUESERIA MI VAQUITA Y A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD

FECHA..... 14 / 11 / 2014
NOMBRE..... Tala Lúa Puhina Neida
EDAD..... 27 Años
SEXO..... Femenino

1. Considera que los efluentes líquidos de la quesería Mi Vaquita contaminan el agua
 - SI ✓
 - NO
2. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el suelo
 - SI ✓
 - NO
3. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el aire
 - SI ✓
 - NO
4. Cree que la vegetación de los alrededores de la Quesería se ve afectada
 - Si
 - NO ✓
5. Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación
 - SI
 - NO ✓
6. Considera que los efluentes sólidos contaminan el Medio Ambiente de la comunidad de Tigreurco
 - SI ✓
 - NO
7. Considera usted que la quesería rural Mi Vaquita dispone de buenas vías de acceso para su producción y comercialización.
 - SI ✓
 - NO
8. Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la Comunidad de Tigreurco asignen a la contaminación
 - Alta
 - Media ✓
 - Baja
9. Los trabajadores y la Comunidad han recibido capacitación ambiental sobre la contaminación
 - Siempre
 - De vez en cuando ✓
 - Nunca
10. Cree que la Comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente
 - SI ✓
 - NO

QUESERÍA RURAL "MI VAQUITA" COMUNIDAD DE TIGREURCO

ENCUESTA DE OPINION SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE LA QUESERIA MI VAQUITA Y A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD

FECHA..... 14 noviembre del 2014
NOMBRE..... Manuel Talahua
EDAD..... 57 años
SEXO..... Masculino

1. Considera que los efluentes líquidos de la quesería Mi Vaquita contaminan el agua
 - SI
 - NO
2. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el suelo
 - SI
 - NO
3. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el aire
 - SI
 - NO
4. Cree que la vegetación de los alrededores de la Quesería se ve afectada
 - SI
 - NO
5. Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación
 - SI
 - NO
6. Considera que los efluentes sólidos contaminan el Medio Ambiente de la comunidad de Tigreurco
 - SI
 - NO
7. Considera usted que la quesería rural Mi Vaquita dispone de buenas vías de acceso para su producción y comercialización.
 - SI
 - NO
8. Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la Comunidad de Tigreurco asignen a la contaminación
 - Alta
 - Media
 - Baja
9. Los trabajadores y la Comunidad han recibido capacitación ambiental sobre la contaminación
 - Siempre
 - De vez en cuando
 - Nunca
10. Cree que la Comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente
 - SI
 - NO

ENCUESTA DE OPINION SOBRE LA CONTAMINACION AMBIENTAL REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE LA QUESERIA MI VAQUITA Y A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD

FECHA..... 11/10/2011
NOMBRE..... Jorge Chulo
EDAD..... 34 años
SEXO..... Femenino

1. Considera que los efluentes líquidos de la quesería Mi Vaquita contaminan el agua
 - SI
 - NO
2. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el suelo
 - SI
 - NO
3. Considera que los efluentes líquidos de la Quesería Mi Vaquita contaminan el aire
 - SI
 - NO
4. Cree que la vegetación de los alrededores de la Quesería se ve afectada
 - Si
 - NO
5. Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación
 - SI
 - NO
6. Considera que los efluentes sólidos contaminan el Medio Ambiente de la Comunidad de Tigreurco
 - SI
 - NO
7. Considera que hay conciencia ambiental de los trabajadores de la Quesería Mi Vaquita
 - SI
 - NO
8. Qué importancia estima que la mayoría de los habitantes de la Comunidad de Tigreurco asignen a la contaminación
 - Alta
 - Media
 - Baja
9. Los trabajadores y la Comunidad han recibido capacitación ambiental sobre la contaminación
 - Siempre
 - De vez en cuando
 - Nunca
10. Cree que la Comunidad de Tigreurco se ve afectada por los malos olores en el ambiente
 - SI
 - NO

Anexo 26. Análisis de aguas residuales de la planta láctea Mi Vaquita.

 SGC	<p style="text-align: center;">CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p style="text-align: center;">Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 3013183 ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS) RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-008
--	--	---

INFORME DE ENSAYO No: 1474
ST: 14 – 591 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: COOPERATIVA DE PRODUCCION AGROPECUARIA
 EL SALINERITO
Atn. Ing. Fabián Vargas
Dirección: Baypass Salinas via a Guaranda

FECHA: 25 de Agosto del 2014
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014 / 08 / 15 – 08:00
FECHA DE MUESTREO: 2014 / 08 / 14 – 11:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2014 / 08 / 15 – 2014 / 08 / 25
TIPO DE MUESTRA: Agua residual
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A – 1466-14
CÓDIGO DE LA EMPRESA: NA
PUNTO DE MUESTREO: Durante el proceso de elaboración.
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico-Químico-Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Fausto Azas
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	INCERTIDUMBRE (k=2)
Demanda Química de Oxígeno	PEE/LABCESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	>1500	250	±3%
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	>5000	100	±15%
*Alcalinidad	PEE/LABCESTTA/41 Standard Methods No. 2320 B	mg/L	<10	-	-
Potencial Hidrógeno	PEE/LABCESTTA/05 Standard Method No. 4500-H ⁺ B	Unidades de pH	3,97	5-9	±0,10
Sólidos Totales	PEE/LABCESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	3820	1600	±3%
Sólidos Suspendidos	PEE/LABCESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	410	100	±10%
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	>1*10 ⁸	-	±20%



SGC

**CENTRO DE SERVICIOS
TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA AMBIENTAL**

**LABORATORIO DE ANÁLISIS
AMBIENTAL E INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 ½
Telefax: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR



**LABORATORIO DE
ENSAYOS**
N° OAE LE 2C 06-008

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.
- Resultados comparados con límites permisibles Tabla 12 TULAS. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.
- La columna marcada con (■) no está incluida en la acreditación del SAE.

RESPONSABLE:


Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH



SGC

**CENTRO DE SERVICIOS
TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA AMBIENTAL****LABORATORIO DE ANÁLISIS
AMBIENTAL E INSPECCIÓN**Panamericana Sur Km. 1 ½
Telefax: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADORLABORATORIO DE
ENSAYOS
N° OAE LE 2C 06-008

INFORME DE ENSAYO No: 1474
ST: 14 – 591 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: COOPERATIVA DE PRODUCCION AGROPECUARIA
EL SALINERITO

Atn. Dirección: Ing. Fabián Vargas
Baypass Salinas via a Guaranda

FECHA: 25 de Agosto del 2014
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014 / 08 / 15 – 08:00
FECHA DE MUESTREO: 2014 / 08 / 14 – 12:20
FECHA DE ANÁLISIS: 2014 / 08 / 15 – 2014 / 08 / 25
TIPO DE MUESTRA: Agua residual
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A – 1467-14
CÓDIGO DE LA EMPRESA: NA
PUNTO DE MUESTREO: Lavado de planta
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico-Químico-Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Fausto Azas
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	INCERTIDUMBRE (k=2)
Demanda Química de Oxígeno	PEE/LABCESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	>1500	250	±3%
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	420	100	±15%
*Alcalinidad	PEE/LABCESTTA/41 Standard Methods No. 2320 B	mg/L	390	-	-
Potencial Hidrógeno	PEE/LABCESTTA/05 Standard Method No. 4500-H ⁺ B	Unidades de pH	11,35	5-9	±0,15
Sólidos Totales	PEE/LABCESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	1892	1600	±6%
Sólidos Suspendidos	PEE/LABCESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	1070	100	±10%
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	<1	-	±20%

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados
MC01-14

Página 1 de 2
Edición 3

Anexo 27. Análisis de suelo contaminado

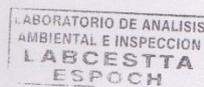
 <p>SGC</p>	<p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 3013183 ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS) RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-008</p>
--	--	--

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.
- Resultados comparados con límites permisibles Tabla 12 TULAS. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.
- La columna marcada con (■) no está incluida en la acreditación del SAE.

RESPONSABLE:


Dr. Mauricio Álvarez
RESPONSABLE TÉCNICO



Anexo 28. Análisis de suelo no contaminado

 <p>SGC</p>	<p align="center">CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p align="center">LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 3013183 ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS) RIOBAMBA - ECUADOR</p>	<p align="center">LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE</p> <p align="center">ACREDITACIÓN Nº OAE LE 2C 06-008</p>
--	---	--

INFORME DE ENSAYO No: 2357
ST: 14- 139 ANÁLISIS DE SUELOS

Nombre Peticionario: PLANTA DE LACTEOS MI VAQUITA.
Atn. Fausto Azas
Dirección: Recinto Tigreurco, Parroquia Salinas, Provincia Bolívar

FECHA: 28 de Noviembre del 2014
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014/11/17 08:00
FECHA DE MUESTREO: 2014/11/16 17:20
FECHA DE ANÁLISIS: 2014/11/17 - 2014/11/28
TIPO DE MUESTRA: Suelo agrícola
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-S 418-14
CÓDIGO DE LA EMPRESA: 1
PUNTO DE MUESTREO: Suelo no contaminado
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico- Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Fausto Azas
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de Hidrógeno	PEE/LABCESTTA/24 EPA 9045 D	Unidades de pH	7,68	-	±15
*Humedad	PEE/LABCESTTA/80 ASTM D4959	%	47,45	-	-
Materia Orgánica	PEE/LABCESTTA/195 Método de referencia NEN 5754.2005	%	17,25	-	±5%
*Ceniza	Gravimetría	%	82,78	-	-

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

RESPONSABLE DEL INFORME:


Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO



Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados.