



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“DISEÑO DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL PARA EL
CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA SAN
JOSÉ”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Previo a la obtención del título de
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR
LUIS HERNAN YANCHALIQUN YANCHALIQUN**

RIOBAMBA-ECUADOR

2018

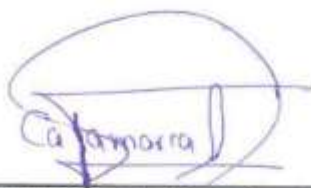
El presente Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



Ing. MC. Luis Antonio Velasco Matveev
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida. Ph.D
DIRECTOR DEL TABAJO DE TITULACIÓN



Ing. MC. Diego Iván Cajamarca Carrazco.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 23 de mayo del 2018.

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD

Yo, Luis Hernán Yanchaliquin Yanchaliquin con C.I. 020202380-0, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que proviene en otra fuente de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 23 de Mayo del 2018



Luis Hernán Yanchaliquin Yanchaliquin.
C.I. 020202380-0

DEDICATORIA

A mis padres Francisco y Natividad por haber sido la guía en mi vida y por darme el ejemplo de no disuadir nunca ante cualquier adversidad ya sea grande o pequeña que pudiera presentarse en el camino.

A mis hermanos queridos: Patricio, Benigno, Inti, Maribel, Mirian, Ritha, Marlene, Valeria y Tania, y ayudarme a salir adelante pese a todas las adversidades y de manera especial mi hermano Benigno, Maribel y Mirian por apoyarme incondicional pese por alguna circunstancia que lo presentaba lo siento en éxtasis. A ti Grimaneza por ser afligido y dar ese aliento, amor, cariño, apoyo incondicional a lo largo de mi carrera, por ser la fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena felicidad.

Y a los grandes amigos que tuve la suerte de conocer durante el día a día en las aulas de mi querida facultad, que Dios y la Madre Dolorosa nos guíen por el camino del bienestar y la felicidad, que todos obtengamos la satisfacción de haber alcanzado el objetivo por el cual luchamos...llegar a ser Ingenieros Zootecnistas.

CON MUCHO CARIÑO PARA TODOS

Hernán

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, quien me ha dado salud y vida, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, especialmente a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica, catedráticos, compañeros de aula y muy especial a mi familia: a mis padres Francisco y Natividad igualmente a mis hermanitos queridos, quienes han sido protagonistas en apoyarme y guiarme por el buen camino, a ti Grimaneza quien ha sido muy importante en mi vida que con su amor, paciencia, apoyo moral y material me supo apoyar hasta culminar mi formación profesional.

Manifiesto también mi agradecimiento al DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN; Dr. Luis Eduardo Hidalgo Almeida. PhD. y al ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: Ing. Diego Iván Cajamarca Carrazco. Mg., por brindarme su amistad y ser protagonista en guiarme y transmitir sus conocimientos para realizar mi tesis y llegar a la finalización de mi profesión y cumplir el sueño que tanto anhelaba tener.

Hernán

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 LA LITERATURA</u>	3
A. MEDIO AMBIENTE	3
1. <u>Daño ambiental</u>	3
B. DEFINICIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	4
C. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	5
1. <u>Clases de contaminación ambiental</u>	6
2. <u>Contaminación del aire o de la atmósfera</u>	7
3. <u>Contaminación del suelo</u>	8
4. <u>Contaminación del agua</u>	9
D. ASPECTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA	9
1. <u>Vertimientos</u>	9
2. <u>Clasificación del agua residual láctea.</u>	10
3. <u>Caracterización del agua residual láctea.</u>	10
E. IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE	12
1. <u>Impactos ambientales sobre las aguas</u>	12
2. <u>Impacto sobre la atmósfera</u>	14
3. <u>Impacto sobre el suelo</u>	15
4. <u>Impacto del ruido</u>	15
5. <u>Impactos sobre flora y fauna</u>	16
F. PLANTA DE ENFRIAMIENTO O CENTRO DE ACOPIO DE LECHE	16
G. ADMINISTRACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA INDUSTRIA LÁCTEA	18
1. <u>Revisión ambiental inicial (RAI)</u>	18

2.	<u>Análisis de impacto ambiental y social (AIAS)</u>	18
3.	<u>Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)</u>	19
4.	<u>Plan de administración ambiental (PAA)</u>	19
5.	<u>Análisis de alternativas</u>	20
H.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE	20
1.	<u>Línea base del estudio de impacto ambiental</u>	21
I.	MANEJO AMBIENTAL DE UNA PLANTA ENFRIAMIENTO DE LECHE	22
1.	<u>Limpieza y desinfección de equipos</u>	22
2.	<u>Detergentes utilizados en procedimientos de limpieza</u>	23
3.	<u>Control de vectores</u>	24
J.	LA ECONOMÍA AMBIENTAL	25
1.	<u>Los instrumentos de la política ambiental</u>	26
a.	Acuerdos voluntarios para el control de las emisiones industriales	28
b.	Instrumentos de promoción de la producción limpia	29
K.	MATRIZ DE LEOPOLD	30
1.	<u>Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales</u>	34
L.	MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	36
1.	<u>Emisiones a la atmósfera</u>	36
2.	<u>Salud de los trabajadores</u>	36
3.	<u>Aguas residuales</u>	37
IV.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	39
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	39
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	39
C.	INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES	40
1.	<u>De campo</u>	40
2.	<u>De laboratorio</u>	40
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	41
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	41
1.	<u>Análisis físico químico del agua</u>	41
2.	<u>Análisis del suelo</u>	41

3.	<u>Revisión Ambiental</u>	41
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN	42
1.	<u>Medidas de tendencia central</u>	42
2.	<u>Medidas de dispersión</u>	42
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	42
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	44
1.	<u>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)</u>	44
2.	<u>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</u>	45
3.	<u>Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH)</u>	45
4.	<u>Contenido de sólidos en suspensión</u>	46
5.	<u>Determinación de coliformes totales (CT)</u>	47
6.	<u>Revisión ambiental Inicial</u>	47
7.	<u>Matriz cualitativa y cuantitativa entre los procesos Industriales y el ambiente (Leopold modificada)</u>	48
8.	<u>Matriz Causa - Efecto</u>	50
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	52
A.	PLANTEAMIENTO DE LA LINEA BASE	52
1.	<u>Ubicación y localización de la planta láctea</u>	52
2.	<u>Condiciones ecológicas de la zona</u>	53
a.	Condiciones edáficas	53
b.	Climatología y temperatura	53
c.	Componente hídrico	53
d.	Calidad del aire	54
e.	Componente biótico	54
f.	Flora	54
g.	Fauna	56
3.	<u>Presentación de la empresa</u>	56
4.	<u>Políticas de la Empresa</u>	57
a.	Política ambiental	57
b.	Factores limitantes	58
c.	Actividad principal de la empresa	58
B.	REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL (RAI)	59
1.	<u>Ingreso al centro de acopio y enfriamiento de leche</u>	59

a.	Medidas de mitigación	59
2.	<u>Recolección de leche a los productores de las comunidades</u>	60
a.	Medidas de mitigación	60
3.	<u>Área de recepción de la materia prima</u>	61
a.	Medidas de mitigación	62
5.	<u>Área de enfriamiento de la leche</u>	63
a.	Medidas de mitigación	64
4	<u>Área de laboratorio para determinar la calidad de la leche</u>	64
a.	Medidas de mitigación	65
5.	<u>Área de vertido de los efluentes líquidos</u>	65
a.	Medidas de mitigación	66
6.	<u>Área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos de la planta de acopio</u>	67
a.	Medidas de mitigación	67
7.	<u>Personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento de leche</u>	68
a.	Medidas de mitigación	69
8.	<u>Área administrativa de la empresa</u>	69
a.	Medidas de mitigación	70
9.	<u>Los baños de la planta de acopio</u>	70
a.	Medidas de mitigación	71
C.	LISTAS DE CHEQUEO DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “HUALCANGA SAN JOSÉ”	71
D.	MATRIZ CUALITATIVA ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE (LEOPOLD MODIFICADA), PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”	77
E.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA SIGNIFICANCIA LOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE (LEOPOLD MODIFICADA), PARA EL	84

CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”		
F.	ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS A LA ENTRADA Y SALIDA DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”	90
1.	<u>Alcalinidad</u>	90
2.	<u>pH</u>	92
3.	<u>Coliformes totales</u>	93
4.	<u>Conductividad eléctrica</u>	95
5.	<u>Sólidos en suspensión</u>	96
6.	<u>Sólidos totales</u>	98
7.	<u>Demanda Química de Oxígeno</u>	99
8.	<u>Demanda Bioquímica de Oxígeno</u>	100
G.	ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”	102
H.	PLAN ADMINISTRATIVO AMBIENTAL	103
1.	<u>Objetivo</u>	103
2.	<u>Alcance</u>	103
3.	<u>Responsables</u>	104
a.	Personal operativo	104
4.	<u>Programas de medidas preventivas y correctivas</u>	104
a.	Programa de manejo de aguas residuales	105
b.	Programa para ahorro de agua	109
c.	Programa de prevención y mitigación de riesgos para la salud	111
d.	Programa de manejo de residuos sólidos	114
e.	Programa de seguridad industrial	117
f.	Programa de capacitación	125
g.	Programa de monitoreo ambiental	126
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	130
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	131
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	132
ANEXOS		

RESUMEN

La presente investigación propone realizar el diseño de un plan de administración ambiental para el centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga San José, situada en la provincia de Tungurahua, al tratarse de un estudio de diagnóstico, no se consideraron tratamientos y repeticiones, únicamente se recolectó la información ambiental del centro de acopio y el agua residual cada 15 días para enviarla al laboratorio. Dando como resultado que el centro de acopio sea una empresa que trabaje con normas de control ambiental elementales. En general los procesos industriales de acopio y enfriamiento de leche se aplican correctamente; no obstante, la conducción y evacuación de aguas residuales alcanzó el 85% de no conformidades, ya que no son conducidas ni depositadas correctamente. El problema encontrado radica en que no existe señaléticas que minimice los riesgos de accidentes laborales; contaminación por la generación de malos olores hacia el entorno circundante. Los análisis de las aguas residuales indicaron que los sólidos totales (229,5 mg/L; 902,5 mg/L), DQO (8,15 mg/L a 1071,25 mg/L), DBO₅ (3,9 mg/L a 685,25 mg/L), sólidos en suspensión (1,48 mg/L a 239 mg/L), y contenido de Coliformes totales (10 UFC/g a 19750000), a la salida superan los límites de calidad emitidos por las TULDAS. Concluyendo que la calificación final, de las matrices de Leopold se encontraron en un rango de 4 a 6; es decir, una intensidad media por lo tanto se debe mejorar el procedimiento con la aplicación del plan de administración ambiental propuesto cumpliendo la normativa vigente.

Palabras clave: PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, IMPACTO AMBIENTAL, AGUA RESIDUAL



ABSTRACT

The present investigation proposes the design of an environmental management plan for the milk collection and cooling center in Hualcanga San José, located in the province of Tungurahua. Treatments and repetitions were not taken account of, as it was a diagnostic study, only, the environment information of the collection center and the residual water collected every 15 days to send it to the laboratory. Resulting in the collection center is a company that works with elementary environmental control standards. In general, the industrial processes of milk collection and cooling applied correctly, however, the conduction and evacuation of wastewater reached 85% of no conformities since they did not conduct or deposited correctly. The problem found is that there are no signs that minimize the risks of accidents at work; contamination by the generation of bad odors towards the surrounding environment. The analysis of the wastewater indicated that the total solids (229,5 mg/L; 902,5 mg/L), COD (8,15 mg/L to 1071,25 mg), DBO₅ (3,9 mg/L to 685,25 mg/L), solid in suspensions (1,48 mg/L to 239 mg/L), and total coliform content (10 CFU / g to 19750000), to the output, the limits of quality exceeded, and they issued by the TULDAS. Concluding that the final grade, of the Leopold matrices found in a range of 4 to 6; that is, an average intensity, therefore, the procedure must improve with the application of the proposed environmental management plan, in compliance with current regulations.

Keywords: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN, ENVIRONMENTAL POLLUTION, ENVIRONMENTAL IMPACT, WASTE WATER.



LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	CALIDAD DEL AGUA PARA LA PLANTA DE LÁCTEOS.	13
2.	CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA MAGNITUD EN LA MATRIZ DE LEPOLD	32
3.	CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LA MATRIZ DE LOPOLD	33
4.	CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	35
5.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO	39
6.	COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE HUALCANGA SAN JOSÉ	55
7.	FAUNA EXISTENTE EN EL ÁREA CIRCUNDANTE A LA EMPRESA	56
8.	LISTA DE CHEQUEO DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL CENTRO DE COPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “HUALCANGA SAN JOSÉ”	72
9.	TIPOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE EVALUADOS EN LAS MATRICES CAUSA-EFECTO	77
10.	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL CARÁCTER DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”	80
11.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”	81
12.	VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”	83
13.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO PARA LA	86

	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ	
14.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”	88
15.	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVAS DEL AGUA A LA ENTRADA Y SALIDA DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”	91
16.	ANÁLISIS QUÍMI DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENDO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”	102
17.	PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESUDUALES	105
18.	PROGRAMA ÁRA AHORRO DE AGUA	109
19.	PRGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO PARA LA SALUD	111
20.	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	114
21.	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	117
22.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	125
23.	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	126
24.	COSTO TOTAL ANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	129

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Ilustración de la ubicación de la comunidad de “Hualcanga San José”	52
2.	Ubicación exacta del centro de acopio y enfriamiento de leche	52
3.	Organigrama de la empresa “APROLEQ”	57
4.	Alcalinidad de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	92
5.	pH de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	93
6.	Contenido de Coliformes totales de los residuos líquidos a la entrada y salida del Centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	94
7.	Conductividad eléctrica de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	95
8.	Contenido de sólidos en suspensión de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	97
9.	Contenido de sólidos totales de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	98
10.	Demanda química de oxígeno de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	100
11.	Demanda bioquímica de oxígeno de los residuos Líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”	101

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

N°		Pág.
1.	Ingreso a la quesería rural “Hualcanga San José”	59
2.	Recolección de la leche de las comunidades	60
3.	Área recepción de la leche	62
4.	Área de enfriamiento de la leche	63
5.	Área de laboratorio de la planta de acopio	65
6.	Área de vertido de efluentes líquidos	66
7.	Recorrido de los efluentes líquidos de la planta de lácteos	67
8.	Personal que trabaja en la empresa	68
9.	Área administrativa	69
10.	Los baños de la planta de acopio.	70

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Conductibilidad del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
2. Sólidos totales del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
3. Demanda Química de Oxígeno del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
4. Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
5. Sólidos en suspensión del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
6. Alcalinidad agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
7. pH del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
8. Coliformes totales del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
9. Evidencia fotográfica del trabajo de campo del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".
10. Análisis de aguas residuales del centro de acopio y enfriamiento "Hualcanga San José".
11. Análisis de suelo inicio y final del centro de acopio y enfriamiento "Hualcanga San José".

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional, la globalización, la falta de educación ambiental por parte de la población y los impactos generados al ambiente por la industria agrícola y pecuaria en los actuales momentos, ha generado severos daños a la calidad ambiental. Estos daños están presentes en cada lugar de nuestro planeta y mayormente en el sector industrial; sin embargo, la concientización ambiental aún no invade el sector; puesto que, existe grandes brechas entre el sector industrial y la preservación del medio ambiente. Habitualmente hay que considerar que el aspecto ambiental, es de importancia conocer, las organizaciones y empresas; es por esto suelen pasar por el alto, los daños ambientales que una actividad industrial puede ocasionar al medio ambiente y consecuentemente a todos los seres vivos.

Sin embargo, actualmente, a pesar que los beneficios que brindan a la población, los centros de acopio de las industrias lácteas, tiene una relación estrecha entre sí, pero que en los últimos años, se ha venido realizando los procesos de elaboración de subproductos sin tomar en cuenta los daños que ocasiona al ambiente, el mismo que se encuentran generando impactos ambientales a lo largo de la cadena productiva, como la contaminación de cuerpos de agua, suelos, la emisión de gases, ruido y olores, generados principalmente por la ineficiencias del uso de los recursos renovables y no renovables por tal razón en actualidad la sociedad ha puesto interés en el cuidado del ambiente por lo que las organizaciones, cualquiera que sea cuiden que sus actividades, procesos y productos que realicen en armonía con la naturaleza tratando de minimizar, remediar y mitigar los impactos ambientales.

La finalidad de la instalación de un centro de acopio, y enfriamiento de leche es mejorar la producción y calidad de la leche con un eficiente manejo de pastura y técnicas adecuadas que permitan elevar los índices de productividad e ingresos económicos de las familias de la asociación. Por tal razón el presente trabajo está dirigido al conocimiento a fondo de las actividades desarrolladas en el centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José", empresa dedicada a recolectar, controlar, analizar la calidad del producto (leche), para su posterior

procesamiento y a identificar los aspectos ambientales relacionados con los diferentes procesos que realizan, pretendiendo demostrar así que las operaciones de producción de esta empresa que generan impactos negativos que alteran la calidad del ambiente.

Los operarios de un centro de acopio y enfriamiento de la leche tienen una gran responsabilidad con las personas a las que va a comercializar la leche en el centro, quienes realizan las respectivas pruebas básicas de calidad en el momento de la recepción lo que permitirá almacenar una leche de buena calidad sin que se presente inconveniente en su conservación en el momento de la comercialización. Los centros de acopio de leche se encuentran principalmente en zonas rurales, donde los agricultores llevan la leche cruda tras cada turno de ordeño para refrigerarla en un tanque de enfriamiento, con este sistema nunca existe riesgo de que la leche se congele. En estas zonas a menudo también existen problemas de impacto ambiental. Por lo que se requiere un Diseño de un Plan de Administración Ambiental, de conformidad con los requerimientos legales, contribuyendo a que sus actividades se desarrollen con responsabilidad, conciencia, armonía ambiental y mejore así la imagen de la planta, mediante los siguientes objetivos:

- Levantar la georreferenciación, ubicación ecológica, línea base y los procesos productivos de las actividades cumplidas en el centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.
- Establecer el diagnóstico general de los impactos ambientales provocados por el proceso de producción en la planta de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.
- Desarrollar las matrices modificadas de Leopold para obtener la calificación ambiental del centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA), para centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A. MEDIO AMBIENTE

Gabriela (2011), menciona que el medio ambiente es el entorno vital; es decir, el conjunto de factores físico-naturales, socio-culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. Está caracterizado por:

- **Medio Físico o Medio Natural:** El medio físico o natural es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con el hombre. A su vez lo componen 3 subsistemas: Medio Inerte; aire, tierra, agua. Medio Biótico; flora y fauna y Medio Perceptual; unidades de paisaje tales como: valles, cuencas, cordones montañosos, vistas (en el sentido paisajístico, como fondo escénico), etc.
- **Medio Socio - económico:** El medio socio-económico está constituido por estructuras, condiciones sociales, histórico-culturales-patrimoniales y económicas de la población de un área determinada.

1. Daño ambiental

Carrasco (2005), señala que los daños al medio ambiente pudiera ser: la pérdida, menoscabo o modificación de las condiciones químicas, físicas o biológicas de la flora y fauna silvestres, del paisaje, suelo, subsuelo, agua, aire o de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y la afectación a la integridad de la persona es la introducción no consentida en el organismo humano de uno o más contaminantes, la combinación o derivación de ellos que resulte directa o indirectamente de la exposición a materiales o residuos y de la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación ilícita de dichos materiales o residuos en la atmósfera, en el agua, en el suelo, en el subsuelo y en los mantos freáticos o en cualquier medio o elemento natural. El daño ambiental lo sufre el ambiente o sus componentes, y representa por lo tanto un menoscabo material.

B. DEFINICIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Gabriela (2011), argumenta que existe impacto ambiental cuando una acción o actividad provoca una alteración favorable o desfavorable, al medio ambiente o alguno de sus componentes. Esta acción puede provenir de un proyecto de obra, un programa, un plan, una ley o cualquier otra acción administrativa con implicancias ambientales. El impacto de una acción sobre el medio ambiente se considera como la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado tal como se manifestaría y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la alteración provocada por dicho impacto. Esta posible alteración, en la calidad de vida del ser humano debe ser apreciada según la variación de ese impacto en función del tiempo. Es importante tener en cuenta que el término IMPACTO no implica exclusivamente negatividad, ya que éste puede ser negativo tanto como positivo. El impacto generado en un sistema dependerá en gran medida de su calidad y fragilidad ambiental. Es decir, en otras palabras, el impacto fue mayor cuanto mayor sea la calidad y la fragilidad del medio en el que se emplaza la nueva actividad.

Brañes (2009), sostiene que el impacto ambiental es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente. 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. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cruz (2010), 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.

Carpinteros (2010), indica que los impactos ambientales se producen 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 encamina a los costos ambientales; disminución de la diversidad natural y cultural, pérdida de recursos naturales y deterioro de servicios ecológicos finalmente la contaminación.

C. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Carrasco (2005), menciona que la contaminación ambiental es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación. Los tipos de contaminación más importantes son los que afectan a los recursos naturales básicos: El aire, los suelos y el agua. Algunas de las alteraciones medioambientales más graves relacionadas con los fenómenos de contaminación son los escapes radiactivos, el smog, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización de las aguas o las mareas negras. Existen diferentes tipos de contaminación que dependen de determinados factores y que afectan distintamente a cada ambiente.

Basantes (2014), menciona que la contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra o el agua, que puede afectar nocivamente la vida humana o la de especies beneficiosas, los procesos industriales, las condiciones de vida del ser humano y puede malgastar y deteriorar los recursos naturales renovables. (Barriga, 2013), los elementos de

contaminación son los residuos de las actividades realizadas por el ser humano organizado en sociedad. La contaminación aumenta, no sólo porque a medida que la gente se multiplica y el espacio disponible para cada persona se hace más pequeño, sino también porque las demandas por persona crecen continuamente, de modo que aumenta con cada año lo que cada una de ellas desecha. A medida que la gente se va concentrando en pueblos y ciudades cada vez más densamente pobladas, ya no hay "escapatoria" posible.

1. Clases de contaminación ambiental.

Ciriacy (2007), indica que la contaminación puede resultar tan difícil de clasificar como son: los ecosistemas terrestres y acuáticos o cualquier tipo de fenómeno natural. Los métodos de clasificación más empleados son los realizados según el medio (aire, agua, suelo, etc.) y según el elemento contaminante (plomo, bióxido de carbono, desechos sólidos, etc.). Es importante reconocer dos tipos básicos de contaminantes.

- En primer lugar, los contaminantes no degradables, esto es, los materiales y venenos, como los recipientes de aluminio, las sales de mercurio, las sustancias químicas fenólicas de cadena larga y el DDT (Dicloro difeniltri cloroetano), que no se degradan, o lo hacen muy lentamente en el medio natural; en otros términos, son sustancias para las que aún no se ha desarrollado proceso de tratamiento que sea susceptible de compensar con la intensidad de suministro del hombre al ecosistema. Estos contaminantes no degradables no sólo se acumulan, sino que además resultan a menudo "magnificados biológicamente" a medida que circulan por los ciclos biogeoquímicos y a lo largo de las cadenas de alimentos. Esto significa que algunas sustancias a medida que pasan de un eslabón a otro de la cadena se concentran en lugar de dispersarse.
- En segundo lugar, están los contaminantes biodegradables, como las aguas negras domésticas, que se descomponen rápidamente por medio de procesos naturales o en sistemas de ingeniería (como las plantas de tratamiento de aguas negras), que refuerza la gran capacidad de la naturaleza para

descomponer y poner nuevamente en circulación al agua. Esta categoría incluye aquellas sustancias para las que existen mecanismos naturales de tratamiento de desechos. El calor, o la contaminación térmica, pueden considerarse como pertenecientes a esta categoría, puesto que son dispersados por medios naturales, al menos dentro de los límites impuestos por el equilibrio calórico total de la biosfera.

2. Contaminación del aire o de la atmósfera

Martínez (2004), menciona que en la atmósfera tienen lugar distintos fenómenos físicos, a los que la vida sobre la tierra se ha ido adaptando a lo largo de un proceso evolutivo que ha durado millones de años. La atmósfera regula la temperatura de la superficie terrestre, con una mayor o menor transparencia a la radiación solar que incide sobre ella, según la nubosidad, lo que hace variar la cantidad de radiación que llega a la Tierra y que escapa de ésta. En general, la atmósfera es el escenario de una multitud de fenómenos que afectan al hombre directamente. Su complejidad es tal que es muy difícil elaborar una teoría que tenga en cuenta todas las interrelaciones. Valga como ejemplo de esta dificultad la meteorología, incapaz, incluso con los instrumentos de que dispone hoy día, de hacer predicciones a largo plazo. La civilización industrial, convertida en una gigantesca máquina que fabrica en la actualidad siete veces más bienes de consumo que hace treinta años, da origen a una elevada cantidad de desechos, de los cuales una parte significativa pasa a la atmósfera. De este modo se produce una importante alteración de la composición del aire atmosférico. Una vez superados ciertos niveles de tolerancia ponen en peligro la salud de los ecosistemas y las poblaciones.

Nevers (2000), indica que, en las grandes ciudades, la contaminación del aire es consecuencia de los escapes de gases de los motores de explosión, de los aparatos domésticos de la calefacción, de las industrias que es liberado en la atmósfera, ya sea como gases, vapores o partículas sólidas capaces de mantenerse en suspensión, con valores superiores a los normales. Cuando las concentraciones de gases y sólidos superan las concentraciones admitidas perjudican la vida y la salud, tanto del ser humano como de animales y plantas. El

aumento de anhídrido carbónico en la atmósfera se debe a la combustión del carbón y del petróleo, lo que lleva a un recalentamiento del aire y de los mares, con lo cual se produce un desequilibrio químico en la biosfera, produciendo una alta cantidad de monóxido de carbono, sumamente tóxica para los seres vivos.

3. Contaminación del suelo

Cyrl (2000), menciona que la contaminación del suelo supone la alteración de la superficie terrestre con sustancias químicas que resultan perjudiciales para la vida en distinta medida, poniendo en peligro los ecosistemas y también nuestra salud. Esta alteración de la calidad de la tierra puede obedecer a muy diferentes causas, y del mismo modo sus consecuencias provocan serios problemas de salubridad que afectan gravemente a la flora, fauna o a la salud humana a lo largo del tiempo.

Canter (1998), reporta que las colonias de estos microorganismos son agentes desintegradores de la materia orgánica que vuelve al suelo desde las plantas y los desechos y restos de animales, convirtiéndola en sustancias minerales que son reabsorbidas luego por los vegetales, cerrando el ciclo de la materia. También pueden desarrollarse bacterias patógenas, que permanecen vivas en este medio largo tiempo y que transmiten enfermedades tales como el cólera, el tétano, el carbunco, la gangrena gaseosa y la tuberculosis, entre otras. Las bacterias se disponen en las capas superiores del suelo, la mayor parte dentro de los primeros 40 cm. Aun en tierras muy porosas nunca exceden los 3 m de profundidad. Es por ello que el agua subterránea de las napas inferiores, normalmente no se encuentra contaminada.

Zambrano (2014), manifiesta que, a mayor capacidad de amortiguación, menor vulnerabilidad. El grado de vulnerabilidad de un suelo frente a la contaminación depende de la intensidad de afectación, del tiempo que debe transcurrir para que los efectos indeseables se manifiesten en las propiedades físicas y químicas de un suelo y de la velocidad con que se producen los cambios secuenciales en las propiedades de los suelos en respuesta al impacto de los contaminantes. Permite diferenciar los riesgos potenciales de diferentes actividades o predecir las

consecuencias de la continuación en las condiciones actuales.

4. Contaminación del agua

Palencia (2014), señala que existen varias fuentes de contaminación hídrica a causa de actividades domésticas, industriales o agrícolas. Ríos y canales son contaminados por los desechos del alcantarillado, residuos industriales, detergentes y pesticidas que se escurren en tierras agrícolas. A medida que crecen las poblaciones, se complican los ciclos ecológicos de las aguas. Los habitantes de zonas urbanas descargan sus residuos en ríos que en muchas ocasiones no son depurados y las industrias liberan sin control sustancias que las bacterias son incapaces de eliminar. Otro gran problema del agua es el mal uso que se le ha dado. Se utiliza agua potable para regar sembrados, para disfrute y recreación, y para diversos usos domésticos e industriales. Se olvida muchas veces, que este es un recurso no renovable y vital para el hombre y los seres vivos, por lo tanto, es necesario que el hombre se concientice sobre este recurso ya que la mejor herencia es cuidarla.

D. ASPECTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

1. Vertimientos

Biomont (2018), argumenta 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. 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, 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

Rodriguez (2017), señala que debido a los distintos procesos llevados en las industrias lácteas se puede clasificar al 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.

TULDAS (2017), sostiene que las aguas residuales, son de composición variada proveniente del uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

3. Caracterización del agua residual láctea.

Brañes (2009), menciona que 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 (DBO_5) de 100.000 mg/L.

- Alta biodegradabilidad y 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.

TULDAS (2017), reporta que el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundarias, 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.

Lescano (2015), sostiene que es directamente proporcional al consumo de agua y la generación de vertimientos, entre más agua se consuma, más 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 (DBO_5) 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, existen 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.

E. IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE

Basantes (2014), indica que el sector de las industrias lácteas se caracteriza por generar grandes volúmenes de aguas residuales, siendo este uno de sus principales problemas ambientales, aunque también se producen importantes cantidades de residuos, así como cierta incidencia en la calidad del aire, tanto por constituir un foco de contaminación acústica como por la emisión de sustancias contaminantes. Este sector suele, por lo general, presentar un nivel tecnológico elevado como consecuencia del control sanitario tan exhaustivo al que se encuentra sometido y por la existencia de un mercado cada vez más competitivo, aun así, su incidencia sobre el entorno se sigue dando. Así mismo, deberá incluir pruebas a nivel de planta piloto de otros métodos de tratamiento como por ejemplo trampas de grasa, procesos físico-químicos y biológicos, que pueden llegar a ser alternativas de tratamiento menos costosas que los lodos activados.

1. Impactos ambientales sobre las aguas

Azas (2015), reporta que uno de los principales problemas que genera la industria láctea es precisamente el deterioro de la calidad de las aguas. En cuanto a los principales efluentes que produce se pueden mencionar:

- Agua de limpieza.
- Agua de enfriamiento.

Azas (2015), explica que el agua puede estar contaminada con coliformes u otras bacterias por lo que es conveniente analizarla periódicamente sobre todo después de períodos lluviosos, donde la probabilidad de alteración de este recurso hídrico suele 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

reflujo de agua en el sistema de agua potable con la finalidad de evitar la contaminación del agua.

López (2017), 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 1.

Cuadro 1: CALIDAD DEL AGUA PARA LA PLANTA DE LÁCTEOS.

Carbonato de calcio (mg/l)	Interpretación
0 a 75	Agua suave
75 – 150	Agua moderadamente dura
150 – 300	Agua dura
> 300	Agua muy dura

Fuente: (López, 2017).

Canter (1998), indica que 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. 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.

Azas (2015), menciona que 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.

2. Impacto sobre la atmósfera

Azas (2015), reporta que las industrias lácteas emiten a la atmósfera los gases procedentes de las calderas utilizadas para la obtención de agua caliente y vapor de agua. El volumen de emisión permitido para estos gases viene regulado por las normativas estatal de protección atmosférica, siendo obligatorio para la empresa someterse a controles periódicos donde se compruebe que realmente no sobrepasa los límites establecidos. Las principales emisiones que se generan son:

- Vapor de agua.
- Gases de combustión como dióxido de azufre (SO₂) óxidos de nitrógeno (Nox), Monóxido de carbono (CO).

3. Impacto sobre el suelo

Basantes (2014), manifiesta que directamente este tipo de industria no produce un daño sobre el suelo; sin embargo, de modo indirecto la incidencia sobre los mismos viene dada por:

- Los lodos de la depuradora.
- Restos de embalajes.

Figueredo (2016), menciona 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 da 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. Ese componente sólido de la superficie terrestre en contacto e interacción con los fluidos que lo limitan, agua, atmósfera y con los seres vivos.

Brañes (2009), menciona que es imprescindible para producir la mayoría de los alimentos requeridos por la especie humana, la flora y gran parte de la fauna también son dependientes del suelo y de su cuidado, la función más universalmente reconocida es su apoyo a la producción alimentaria. Es la base para la agricultura y el medio en el que crecen casi todas las plantas de las que obtenemos alimentos.

4. Impacto del ruido

Guevara (2015), señala que los focos de emisión de ruidos que se distinguen en el sector de las industrias lácteas son principalmente; la zona de carga y descarga: Durante las operaciones de carga y descarga con frecuencia la mercancía sufre golpes que producen ruidos.

5. Impactos sobre flora y fauna

Carrasco (2005), reporta 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. Facilita el sustento de los seres vivos y es el substrato para el desarrollo de los vegetales. Constituye el soporte de las construcciones antrópicas. Se desempeña como reserva de recursos minerales. Permite la disposición de residuos preferentemente sólidos provenientes de las actividades antrópicas.

F. PLANTA DE ENFRIAMIENTO O CENTRO DE ACOPIO DE LECHE

Mertens (2006), menciona que una planta de enfriamiento de leche es un establecimiento destinado a la recolección de la leche procedente de los hatos, con el fin de someterla a proceso de enfriamiento y posterior transporte a las plantas para procesamiento de leche y la recolección y transporte de la leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos:

- La leche debe refrigerarse a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ inmediatamente después del ordeño o entregarse a las plantas de enfriamiento o procesamiento en el menor tiempo posible, garantizando la conservación e inocuidad. La leche debe transportarse al centro de acopio en cantinas o tanques diseñados para ese fin, o preferiblemente en vehículos carro-tanque isotérmico de acero inoxidable. No se permite el uso de recipientes plásticos.
- El acceso de personal y vehículos al lugar de recogida debe ser adecuado para garantizar la oportuna recolección, mínima manipulación y evitar la contaminación de la leche.
- Previamente a la recolección de la leche, el personal que realiza la recolección en el hato individual debe hacer inspección organoléptica de la leche (olor, color y aspecto). El transportador de leche tomó muestras de leche cruda, y las transportó refrigeradas, con el propósito de verificar su calidad en el laboratorio.
- El personal encargado de recoger y transportar la leche no debe entrar en los

establos u otros lugares donde se alojan los animales o a sitios donde hay estiércol. Si la ropa o calzado se llegase a contaminar con estiércol u otras sustancias, éstos deben cambiarse o limpiarse antes de continuar con su trabajo.

Ibarrola (2016), manifiesta que las plantas para enfriamiento practicaron las siguientes pruebas a la leche cruda para verificar el procesamiento:

- Registro de temperatura
- Control de densidad
- Prueba de alcohol a toda recepción de leche por proveedor
- Control de adulterantes, neutralizantes y conservantes de la leche cruda por muestreo aleatorio.
- Lactometría o crioscopia
- Recuento microbiano
- Prueba de detección de antibióticos.

Zambrano (2014), reporta que los centros de acopio deben cumplir con las condiciones establecidas en el Decreto 3253 del 2002 o las disposiciones que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Inmediatamente después de llegar a la sala de recepción, la leche debe refrigerarse a una temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y transportarse a las plantas de procesamiento antes de 48 horas. Además, las plantas para el procesamiento y los centros de acopio deben contar con un laboratorio habilitado para el análisis fisicoquímico y microbiológico de la leche; a su vez que deben contar con un sistema de garantía de la calidad documentado para sus proveedores de leche.

Albarracín (2005), manifiesta que estos programas fueron auditados por las entidades oficiales de vigilancia y control de acuerdo con su competencia. Igualmente se debe implementar un sistema de aseguramiento y control de calidad en las plantas de enfriamiento de leche, plantas de higienización de leche y en las plantas de pulverización, las cuales deberán tener implementado el Sistema HACCP. La leche enfriada en plantas de enfriamiento solo podrá destinarse a las plantas de procesamiento de leche o procesos posteriores que

aseguren la inocuidad de sus productos. En cuanto a los desechos sólidos deben constarse con instalaciones, elementos, áreas, recursos y procedimientos que garantice una eficiente labor de recolección, conducción, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición lo cual tendrá que hacerse observado las normas de higiene y salud ocupacional establecidas con el propósito de evitar la contaminación de los alimentos, los equipos y el deterioro del medio ambiente.

G. ADMINISTRACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

Cruz (2010), menciona que, en la industria láctea, acuerdo con las características de su proceso productivo y su importancia socioeconómica, es estratégico establecer políticas, objetivos, normas y prescripciones relativos al medio ambiente. Esto es posible a través de un sistema de gestión medioambiental y la realización de las auditorias medioambientales que se le asocian. Dicho sistema promueve la mejora continua de los resultados de las actividades relacionadas con el medio ambiente, el establecimiento y aplicación de políticas, programas y sistemas de gestión medioambientales y la evaluación sistemática de los mismos.

1. Revisión ambiental inicial (RAI)

Cruz (2010), señala que la revisión ambiental inicial (RAI) es un examen de los efectos razonablemente previsibles sobre el ambiente de una actividad de desarrollo propuesta.

2. Análisis de impacto ambiental y social (AIAS)

Ciriacy (2007), señala que los posibles impactos positivos y negativos de un proyecto en el ambiente natural circundante y sobre los seres humanos que dependen de este medio ambiente, para incluir los efectos sobre la propiedad cultural, los pueblos indígenas y los reasentamientos involuntarios, así como también los impactos sobre la salud y la seguridad de los humanos en términos cuantitativos hasta donde sea posible. También pueden incluir impactos y efectos inducidos, indirectos y acumulativos, efectos que puedan predecirse de manera razonable o que pudieran estar relacionados.

3. Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

Rodríguez (2016), recalca que es el análisis que identifica los impactos ambientales y sociales potenciales de un proyecto específico en su área de influencia; examina alternativas al proyecto, incluyendo medios para mejorar la selección de proyectos, su ubicación, planificación, diseño e ejecución con el propósito de prevenir, minimizar, mitigar o compensar impactos ambientales y sociales adversos y mejorar impactos positivos; e incluye un plan de administración ambiental, el que describe los procesos de prevención, mitigación y gestión de impactos ambientales y sociales adversos durante la ejecución de un proyecto. El alcance y nivel de detalle en una evaluación del impacto ambiental debe ser acorde con el impacto potencial del proyecto. En términos generales, la EIA es una herramienta imprescindible para paliar efectos forzados por situaciones que se caracterizan por:

- Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población y en el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados.
- Demanda creciente de espacios y servicios como consecuencia de la movilidad poblacional y el crecimiento del nivel de vida.
- Degradación progresiva del medio natural con incidencia en la contaminación de: recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos y paisajísticos; ruptura en el equilibrio ecológico por la extinción de especies vegetales y animales; residuos urbanos e industriales; deterioro y mala gestión del patrimonio histórico-cultural; etc.

4. Plan de administración ambiental (PAA)

Lozano (2014), indica que conocemos que el plan de administración ambiental describe las medidas de prevención, mitigación, seguimiento y medidas institucionales que deberán tomarse durante la ejecución de un proyecto con miras a eliminar impactos adversos, compensarlos, o reducirlos a niveles aceptables y mejorar los beneficios ambientales.

5. Análisis de alternativas

Brañes (2009), manifiesta que el análisis de alternativas compara sistemáticamente alternativas viables al lugar propuesto, tecnología, diseño y operación del proyecto incluyendo la situación sin proyecto, en términos de su potencial impacto ambiental y social; la viabilidad de mitigar estos impactos; su capital y costos recurrentes; su conveniencia bajo las condiciones locales; y sus requerimientos institucionales, de capacitación y seguimiento. Para cada una de las alternativas, cuantifica los impactos ambientales y sociales en la medida de lo posible y conlleva valores económicos donde es factible.

H. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE

García (2010), menciona que un Plan de Manejo Ambiental orientado a proporcionar mecanismos prácticos para la prevención, mitigación y control de los potenciales impactos al ambiente y a los habitantes asentados en el área de influencia directa del proyecto se ha preparado. El PMA se ha formulado de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos ambientales y considerando las características tanto del medio natural como del medio socioeconómico y cultural, así como las características específicas del proyecto. Bajo este marco metodológico el contenido del PMA, abarca:

- De Control y Prevención de Impactos; partiendo del criterio de que siempre es mejor prevenir y minimizar la ocurrencia de impactos ambientales y sociales, que mitigarlos o corregirlos, se presenta un conjunto de lineamientos prácticos y listas comprobatorias para cada actividad y alteración ambiental del proyecto.
- De Mitigación; con propósito de reducir la vulnerabilidad, es decir la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un impacto ambiental.
- De Contingencias, destinado a proporcionar una rápida y efectiva respuesta a

la posible presencia de eventos emergentes, como pequeños derrames de combustibles y/o aceites lubricantes e incendio.

- De Monitoreo, orientado a la obtención de información analítica destinada a determinar los criterios, frecuencias y lugares de muestreo de descargas de vertimientos, emisiones y sitios de disposición temporal de desechos sólidos, dentro este identificar e implementar el contenido mínimo de conocimiento para que los empleados y contratistas, lleven adelante las tareas específicas de operación, y de manejo ambiental en forma compatible con el ambiente social y natural.

TULDAS (2017), reporta que el Texto Unificado de Legislación Secundaria en lo que respecta al Plan de Manejo Ambiental es un documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto. El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto, tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes, y el cumplimiento de los planes de manejo, contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolución según lo establecido en la documentación, que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental. Además, el seguimiento ambiental de las actividades o proyecto propuesto proporciona información, para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental, y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo.

1. Línea base del estudio de impacto ambiental

TULDAS (2017), menciona que la línea base denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas. El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto, tiene por objeto asegurar que

las variables ambientales relevantes, y el cumplimiento de los planes de manejo, contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolución según lo establecido en la documentación, que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental. Además, el seguimiento ambiental de las actividades o proyecto propuesto proporciona información, para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental, y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo.

I. MANEJO AMBIENTAL DE UNA PLANTA ENFRIAMIENTO DE LECHE

1. Limpieza y desinfección de equipos

Castro (2016), 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.

Lomeli (2016), informa que 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.

Carpinteros (2010), menciona que 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

Castro (2016), recalca que 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.

Roberts (2016), reporta que los detergentes ácidos están compuestos

generalmente por ácido nítrico, ácido fosfórico, ácido clorhídrico. 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 se adicionan agentes inhibidores con el fin de evitar o reducir el efecto destructivo de estas sustancias.

3. Control de vectores

Basantes (2014), 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.

J. LA ECONOMÍA AMBIENTAL

Azas (2015), menciona que la política ambiental que se pone en práctica en la mayor parte de los países tiene sus raíces en la economía ambiental, rama relativamente joven de la economía neoclásica que hereda de ésta los supuestos que subyacen en el modelo de equilibrio general competitivo: una sociedad simétrica (sin clases), comportamiento “racional” de los agentes, presencia de una “dotación inicial” que no cuestiona los problemas de distribución y, competencia perfecta.

Roberts (2016), indica que a partir del instrumental analítico que proporcionan el análisis insumo-producto, los conceptos de optimización, la economía de los recursos no renovables, del reciclaje y la conservación y la cuestión de los límites al crecimiento, la economía ambiental ha contribuido a poner de relieve tres cuestiones de gran importancia:

- Que, aun aceptando los supuestos extremos de la teoría económica neoclásica, el mercado “falla” porque no es capaz de asignar eficientemente los recursos en presencia de “externalidades” .
- Que es precisamente la “racionalidad” del mercado y los procesos de especialización, sustitución y globalización que impulsa, la que ha llevado a los recursos naturales a un grave deterioro y a estar bajo constante amenaza. .
- Que hay un problema irresoluble de intransferibilidad de metodologías y técnicas generadas en el Norte, para la evaluación económica de los recursos naturales y la biodiversidad, cuya abundancia y riqueza se concentran en los países del Sur, especialmente en la franja intertrópicos, donde también está concentrada la pobreza. Pigou aporta a la economía ambiental uno de sus conceptos más importantes: el de “externalidad” .

Brañes (2009), indica que el tema de las externalidades positivas o negativas presente en la teoría económica desde 1920, pero no identificado con problemas ambientales sino hasta la década de los sesenta, sienta las bases para establecer la diferencia entre los costos privados y los públicos. Con el tiempo, el significado de externalidad cambió y en la actualidad se acepta como sinónimo de efectos externos en la esfera de la producción y el daño ambiental. La contaminación ocasionada por un productor, que tiene como efecto incrementar los costos de otros productores, lleva a una situación donde los equilibrios de mercado son ineficientes y el primer teorema de la economía del bienestar, el “óptimo de Pareto”, no se cumple. Para algunos autores este es el caso más importante de una externalidad. En la práctica, identificar y valorar las externalidades es una tarea muy difícil, especialmente porque la mayoría de los bienes ambientales pertenecen a la categoría de “bienes públicos”, para los cuales no existe un valor de mercado. Muchos de los bienes públicos son recursos de propiedad común y libre acceso o bien, sobre los cuales no existen derechos de propiedad claramente definidos. En presencia de contaminación (un costo para otros), el precio de equilibrio no refleja el costo total de producción, pues no incluye el costo social. “Internalizar” los costos sociales requiere la intervención del gobierno a través de leyes, regulaciones e impuestos, creando mercados para la contaminación o asignando derechos de propiedad. Todo esto se conoce como política ambiental.

1. Los instrumentos de la política ambiental

Mertens (2006), indica que la protección ambiental implica la intervención de los gobiernos en la economía, pero resulta difícil establecer el grado y la naturaleza de dicha intervención. A nivel mundial la política ambiental toma fuerza a partir de los años setenta con la conferencia de Estocolmo (1972) y de 1983 con el informe de la Comisión Brundtland. El congreso de Río de Janeiro en 1992 marcó otro cambio importante en la política ambiental a nivel global, dado que los países del sur global tomaron mayor protagonismo y por primera vez se llegó a establecer metas concretas. En la actualidad la política ambiental en los diferentes países ha sido encaminada a buscar el desarrollo sustentable; es decir, un equilibrio entre la

sociedad, la economía y el ambiente. La política ambiental continúa siendo un desafío en la mayoría de los países ya que no cuentan con un adecuado marco jurídico, razón por la cual los instrumentos y herramientas son fundamentales para lograr los objetivos ambientales (modificar el comportamiento de la sociedad). En los inicios de los setenta, los países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCED) se comprometen a asumir el principio "el que contamina paga" (PPP). El planteamiento básico del PPP es que el precio de un bien o servicio debe reflejar el costo total de su producción, incluyendo el de todos los recursos naturales usados, ya sea como insumos o como resumiendo de residuos, esto es, integrarlos al ambiente incluyendo su capacidad para asimilar residuos.

Zambrano (2014), menciona que un primer conjunto de instrumentos "tradicionales", se basan en leyes o reglamentaciones dictadas por el poder público que buscan modificar el comportamiento de los agentes económicos en materia de emisiones. Estos instrumentos suponen una relación jerárquica entre el "regulador" y el "regulado", donde el primero puede imponer objetivos e instrumentos de política al segundo. Este grupo comprende:

- Regulaciones que imponen límites o normas a ser respetados por los agentes (por ejemplo, normas de calidad de agua o de efluentes, zonificación, etc.). Estas regulaciones muchas veces imponen, para cada industria, el uso de las "mejores tecnologías disponibles, que no impliquen excesivos costos económicos" (expresión que, en inglés, se identifica por la sigla BATNEEC) para reducir las emisiones. En la práctica, estos requisitos son generalmente implementados con la autorización de operación de nuevas plantas industriales.
- Instrumentos económicos (por ejemplo, impuestos, subsidios, permisos negociables, etc.) que establecen incentivos a través de precios o señales económicas, a fin de que las decisiones privadas en materia de emisiones incorporen correctamente los efectos de externalidad negativa (los costos sociales de degradación del medio).
- Sistemas de responsabilidad legal, generalmente aplicados para garantizar

compensación ante la ocurrencia de accidentes ambientales. Muchas veces, estos instrumentos implican la asignación de derechos (a la compensación) y el establecimiento de normas (por ejemplo, obligación de contratar seguros contra riesgos ambientales), aunque a menudo también Instrumentos de Política Ambiental Documento preliminar para discusión incluyen señales económicas (por ejemplo, la introducción del criterio de negligencia para brindar los incentivos correctos a la prevención tanto del lado del causante como por parte de las víctimas).

a. Acuerdos voluntarios para el control de las emisiones industriales.

Castro (2016), reporta que, a través de los acuerdos voluntarios, las empresas se comprometen a alcanzar determinados objetivos ambientales, más allá de lo requerido por las leyes ambientales. Un inventario reciente da cuenta de más de 300 acuerdos voluntarios, solamente en la Unión Europea (OCDE, 1999). Los acuerdos voluntarios (AV) comprenden:

- Acuerdos negociados, que son el producto de una negociación entre el gobierno y las empresas sobre los objetivos ambientales a alcanzar. A veces estos acuerdos pueden también incluir terceras partes, tales como las comunidades locales y/o organizaciones no gubernamentales (ONGs) tales como movimientos ecologistas. - Programas voluntarios donde los gobiernos fijan objetivos ambientales a ser alcanzados por el programa y las empresas eligen voluntariamente si participar o no. En este caso, desde el punto de vista de las empresas, los beneficios derivados de la participación están dados ya sea por una buena reputación ambiental, o bien por la reducción de costos que logra la misma en comparación con la aplicación de una medida regulatoria existente. Muchas veces responden al deseo de la industria de hacer conocer sus esfuerzos para mejorar su gestión ambiental, y de expresarlos en un compromiso unilateral (un ejemplo muy citado es el programa Responsible Care implementado por la industria química en casi todo el mundo para mejorar su imagen luego de varios accidentes ambientales en los años 1980). Instrumentos de Política Ambiental Documento preliminar para discusión.

Canter (1998), manifiesta que los acuerdos voluntarios suelen ser empleados para amortiguar el impacto de instrumentos económicos, tales como los impuestos a las emisiones. En este sentido, un ejemplo interesante es el programa danés que combina un impuesto y un AV para reducir las emisiones de CO₂ en el contexto de la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas. Junto con la introducción de un impuesto a las emisiones de dióxido de carbono que afectaría considerablemente a las firmas altamente intensivas en energía, se decidió ofrecer a éstas la posibilidad de reducir el impuesto a pagar sobre dichas emisiones, a cambio de que invirtieran en proyectos de mejora de su eficiencia energética que reducen las emisiones de CO₂- en el marco de un AV (todo proyecto identificado en una auditoría energética con un período de repago de 4 años debía ser implementado). La evaluación del impacto ambiental de un proyecto de desarrollo es un estudio dirigido a identificar, predecir e interpretar los probables impactos que éste tenga sobre el medio en sus diferentes posibilidades de localización, tamaño y tecnología, así como a determinar las medidas de moderación y reducción de impactos requeridas para cada caso, “antes de la toma de decisión” para su ejecución.

b. Instrumentos de promoción de la producción limpia

Pulamarin (2012), manifiesta que para la promoción de la producción limpia (por ejemplo, de tecnologías que permiten el reciclado de materias primas o insumos y por ende reducen las emisiones e inclusive los costos de producción) se utiliza un gran número de instrumentos (que suelen aplicarse asimismo para el control de la contaminación o para fomentar la innovación tecnológica). Cabe citar los siguientes:

- Campañas de difusión de información sobre tecnologías de producción “más limpias”.
- Promoción del uso de auditorías ambientales, a través de las cuales las empresas pueden identificar “derroches” cuya corrección les permitiría eventualmente reducir sus costos de producción.

- Los arriba citados los programas voluntarios, son también muy utilizados para la promoción de la producción limpia. Por ejemplo, el sector público organiza campañas de difusión de información sobre tecnologías “más limpias” y otorga subsidios u otros incentivos para que las firmas participantes se comprometan a adoptarlas. En este caso se trataría de una combinación de un instrumento económico (subsidio a la innovación tecnológica) y la promoción de tecnología a través de un acuerdo voluntario.

K. MATRIZ DE LEOPOLD

Palma (2016), menciona que la matriz de Leopold es un procedimiento para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto de desarrollo y, por tanto, para la evaluación de sus costos y beneficios ecológicos. Esta evaluación constituye una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). La matriz de Leopold (ML) fue desarrollada en 1971, en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los EE.UU. de 1969. La ML establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto. La matriz de Leopold es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz con columnas representando varias actividades que ejerce un proyecto (por ejemplo, desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo, etc), y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología). La evaluación del impacto ambiental es la penúltima de una serie de pasos o etapas que se describen a continuación:

- Declaración de los objetivos del proyecto.
- Análisis de las posibilidades tecnológicas para lograr el objetivo.
- Declaración de una o varias acciones propuestas, incluyendo alternativas, que puedan causar impacto ambiental.
- Descripción de las características y condiciones del medio ambiente, antes del

inicio de las actividades.

- Descripción de las acciones propuestas, incluyendo un análisis de costos y beneficios.
- Análisis de los impactos ambientales de las acciones propuestas.
- Evaluación de los impactos de las acciones propuestas sobre el medio ambiente.
- Resumen y recomendaciones

Lozano (2014), señala que la matriz de Leopold tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que pueda verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales. El número de acciones que figuran en el eje horizontal es de 100. El número de los factores ambientales que figuran en el eje vertical es de 88. Esto resulta en un total de 8,800 interacciones. En la práctica, sólo algunas de las interacciones involucran impactos de tal magnitud e importancia para justificar un tratamiento detallado. La manera más eficaz de utilizar la matriz es identificar las acciones más significativas. En general, sólo alrededor de una docena de acciones fueron significativas. Cada acción 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. La discusión en el texto del informe deberá indicar si la evaluación es a corto o a largo plazo.

Cruz (2010), manifiesta que para la elaboración de las matrices de Leopold se evalúan las casillas marcadas más significativas, y se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda de cada casilla para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud, y 10 la mayor). Asimismo, se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia relativa de los efectos. El siguiente paso es evaluar los números que se han colocado en las casillas. Es conveniente la construcción de una matriz reducida, la cual consiste sólo de las acciones y factores que han sido identificados como interactuantes. Debe tomarse especial atención a las casillas con números elevados. El alto o bajo número en cualquier casilla indica el grado

de impacto de las medidas. La asignación de magnitud e importancia se basa, en la medida de lo posible, en datos reales y no en la preferencia del evaluador. El sistema de calificación requiere que el evaluador cuantifique su juicio sobre las probables consecuencias.

Brañes (2009), señala que para la valoración de magnitud y de importancia en cada interacción se emplea los siguientes criterios, como se ilustra en los cuadros 2, y cuadro 3.

Cuadro 2: 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: (Carrasco, 2005).

Cuadro 3: 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: (Carrasco, 2005).

Reyes (2012), reporta que el esquema permite que un revisor siga sistemáticamente el razonamiento del evaluador, para asistir en la identificación de puntos de acuerdo y desacuerdo. La matriz de Leopold constituye un resumen del texto de la evaluación del impacto ambiental, es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores. La ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho. Sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador. Esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de la matriz de Leopold.

1. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales

Vallejos (2017), manifiesta que, para identificar los impactos ambientales causados por las actividades pecuarias, se empleara los diagnósticos ambientales sectoriales y la bibliografía del sector. Con la información recolectada, se determinó el flujo de entradas y salidas de materias primas, y se establecerán los aspectos ambientales característicos de esta actividad productiva y sus impactos. Después se organizó la información en una matriz donde se relacionarán:

- Las acciones del proceso de desarrollo y operación.
- Los impactos potenciales agrupados en los componentes ambiental, social y legal.

Whitehead (2014), indica que la valoración para determinar cuál impacto tiene mayor significación, se realizó teniendo en cuenta tres criterios cada uno de los cuales fue valorado en dos componentes:

- El criterio legal valorado por existencia y cumplimiento.
- El criterio ambiental valorado por frecuencia y severidad.
- El criterio de las partes interesadas, valorado por existencia y gestión.

Reyes (2012), manifiesta que los riesgos o puntos de control en el manejo de la leche, cada criterio tendrá el mismo peso en la calificación final y cada componente de valoración se calificó con 1, 2 o 3. Una vez se asignara la calificación de los componentes en cada impacto, se multiplicaron para obtener el valor del criterio y al final, se sacó un total con la suma de los valores obtenidos para cada uno de ellos. Con este total se podrá establecer el valor de significancia del impacto dentro del proceso productivo y de esta manera, puntuaciones entre 3 y 11 fueron consideradas no significativas, y significativas las superiores a 12. En el cuadro 4, se presenta los criterios de valoración de impactos ambientales que se aplicaran para este caso.

Cuadro 4. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Criterio	Valoración	Puntaje	Descripción
Legal	Existencia	1	No existe
		2	Existe y no está reglamentado
		3	Existe y está reglamentado
	Cumplimiento	1	No aplica
		2	Cumple
		3	No cumple
Ambiental	Frecuencia	1	Frecuencia menor < 25% = 1
		2	Frecuencia media > 25% < 75% = 2
		3	Frecuencia mayor > 75% = 3
	Severidad	1	Baja = 1 si P = baja y Z = puntual
		2	Media = 2 si P = media y Z = veredal
		3	Alta = 3 si: P = alta y Z = municipal, veredal o puntual
Partes interesadas	Existencia	1	No aplica
		2	No hay exigencia
		3	Si hay exigencia
	Gestión	1	No aplica
		2	No hay gestión
		3	Sí hay gestión

1 Frecuencia: Tiempo del impacto (en días) / 365 días *100

P= Peligrosidad y Z = Cubrimiento o área del impacto

Fuente: Ministerio del Ambiente. (2016).

L. MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

1. Emisiones a la atmósfera

FAO (2012), 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 desodorizantes 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

Carrasco (2005), 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, botas impermeables.

Canter (1998), manifiesta que se debe a demás, extremar las medidas de higiene, realizar controles médicos periódicos y excluir del trabajo a los obreros que presenten enfermedades infecciosas.

3. Aguas residuales

Brañes (2009), indica que en el sector de productos lácteos no existe una marcada diferencia entre la tecnología utilizada en las grandes industrias y las de tamaño mediano; esta radica en el volumen de leche procesado determinado por el tamaño de los equipos o por el número de unidades instaladas, el impacto ambiental de este tipo de industrias no se deriva del uso de tecnologías obsoletas o materias primas contaminantes. Se debe casi exclusivamente a prácticas de proceso descuidadas, al desperdicio, a la ausencia de aprovechamiento o disposición inadecuada de subproductos y a la falta de instalación y mantenimiento apropiado de sistemas de pretratamiento de los vertimientos industriales. Tampoco existen programas de uso racional de agua ni prácticas de limpieza en seco, que podrían disminuir significativamente tanto el volumen como la carga de contaminantes de los efluentes. 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.

Canter (1998), reporta que 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 (zanjas 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.

Figueredo (2016), manifiesta que 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. 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.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se realizó en el centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, situada en la provincia de Tungurahua, cantón Santiago de Quero, comunidad San José. A una altitud 3249 msnm, con una longitud de 78,607007°W y latitud de 1,432831°S. Las condiciones meteorológicas donde se efectuó el trabajo experimental se detalla en cuadro 5.

Cuadro 5: CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.

PARÁMETRO	VALOR
Temperatura	6°C hasta los 18 °C
Altitud	3249 msnm
Precipitación	3000 mm
Humedad Relativa	46,3%

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quero (2017).

El tiempo de duración del estudio fue de 65 días, distribuidos en: Levantamiento de la línea base, recolección de muestras, identificación del aspecto ambiental, definición y diseño de indicadores ambientales, propuestas ambientales, entre otras.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales que se consideraron dentro del presente trabajo experimental están constituidas por las muestras de los residuos sólidos, y líquidos a la entrada y salida de los diferentes procesos que realiza en el centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.

C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

1. De campo

- Envases de plásticos esterilizados para la toma de las muestras.
- Registros de campo.
- Esferográfico y/o marcador.
- Guantes.
- Cinta adhesiva.
- Libreta de Campo.
- Cámara fotográfica.
- Botas de caucho.
- Equipo de protección.
- Cooler.

2. De laboratorio

- Microscopio.
- Balanza eléctrica.
- Colador.
- Espátula.
- Pinzas.
- Vasos plásticos desechables.
- Pipetas Pasteur.
- Probeta de 100 ml.
- Porta y cubre objetos.
- Mesa de laboratorio.
- Reactivos.
- Buretas.
- Matraz.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Al tratarse de un estudio de diagnóstico de la contaminación e impacto ambiental, del centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, no se consideraron tratamientos y repeticiones en tal virtud no se ajustó a un diseño experimental, pues responde a un análisis de las muestras compuestas de los residuos líquidos y sólidos, recolectados a la entrada y salida de la Planta.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Análisis físico químico del agua

- Demanda bioquímica de oxígeno en el agua (DBO) mg/L.
- Demanda química de oxígeno, en el agua (DQO) mg/L.
- Potencial Hidrógeno Unidades de pH.
- Alcalinidad mg/L.
- Conductibilidad eléctrica μ Siemens/cm
- Sólidos en suspensión mg/L.
- Sólidos Totales mg/L.
- Coliformes Totales UFC/100ml.

2. Análisis del suelo

- Potencial de Hidrógeno Unidades de pH.
- Conductividad, μ Siemens/cm

3. Revisión Ambiental

- Revisión Ambiental Inicial, (RAI).
- Matriz cualitativa entre los procesos industriales y el ambiente (Leopold modificada).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Por ser un proyecto de investigación basada en la observación y muestreo, los análisis estadísticos y pruebas de significancia de afluentes y efluentes líquidos, sólidos y gaseosos en el centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, se realizaron en base a siguientes cálculos:

1. Medidas de tendencia central

- Media.
- Mediana.
- Moda.

2. Medidas de dispersión

- Varianza.
- Desviación estándar.

Además, se utilizó la prueba comparativa t'student, para determinar la significancia entre las diferentes variables.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para elaborar el diseño de un plan de manejo ambiental para el centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, del cantón Quero, comunidad San José, inicialmente se realizó visitas de observación, documentación fotográfica, entrevistas a las personas que labora en el centro de acopio, con el fin de recabar información que permitió la elaboración de la línea base, y lista de chequeo de los procesos que se realizan en la recolección y que sirvieron para identificar los componentes tanto bióticos como abióticos del centro de acopio de leche.

- Para la realización del presente trabajo investigativo se inició con una Revisión Ambiental Inicial (RAI), en el cual se identificó los impactos potenciales negativos y positivos producidos por el centro de acopio, que han servido de

partida para el levantamiento de la Línea Base Ambiental, para efectuar una radiografía del desempeño ambiental del centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, en un momento particular en el tiempo. Involucraron la recolección de información sobre el consumo de recursos, las descargas al medio ambiente y las prácticas de gestión existentes en la organización para controlar los impactos ambientales asociados a sus operaciones.

- Una vez efectuado la Revisión Ambiental Inicial (RAI), del centro de acopio y enfriamiento de leche, se formularon acciones de remediación, compensación y prevención de los efectos adversos, causados por la actividad de los procesos realizados del centro de acopio y enfriamiento de leche, sobre los elementos ambientales, para la ejecución de las matrices modificadas de Leopold, que tiene como objetivo obtener la calificación ambiental final.
- Seguidamente cada 15 días se realizó la toma de muestras una cantidad de 200 ml, aproximadamente de líquidos residuales tanto a la entrada como a la salida del centro de acopio y enfriamiento de leche, en envases esterilizados, con las manos debidamente protegidas por guantes estériles, luego fueron tapados, identificados y transportados por medio de una caja térmica al Laboratorio de Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos SAQMIC, para la ejecución de los respectivos análisis del control de calidad. La toma de las muestras del agua, se realizaron cada 15 días, es decir un total de 4 muestreos y 2 muestras de suelo, tanto al inicio como al final del centro de acopio y enfriamiento de leche.
- Finalmente se procedió a la elaboración de un Plan de Prevención, Mitigación y Control de Impactos Ambientales Negativos, que fueron basados en la aplicación de las mejores prácticas administrativas y operativas del centro de acopio y enfriamiento de leche, las cuales deberá seguir, durante los diferentes procesos de operación que realiza.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para las mediciones experimentales, la metodología aplicada fue la siguiente:

1. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

La demanda bioquímica de Oxígeno (DBO₅), fue la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para estabilizar la materia orgánica carbonosa que existe en la muestra de las aguas, industriales y en general residual, su aplicación permitió calcular los efectos de las descargas de los efluentes domésticos e industriales sobre la calidad de las aguas de los cuerpos receptores.

La prueba de la DBO₅, fue un procedimiento experimental, tipo bioensayo, que midió el oxígeno requerido por los organismos en sus procesos metabólicos al consumir la materia orgánica presente en las aguas residuales o naturales. El procedimiento que se utilizó fue el siguiente:

- Preparar la solución madre, se adicionó 1 ml de cloruro férrico, se agregó 1 ml de cloruro de magnesio, más 2 ml de una solución de pH 7.
- Se tomó 250 ml, de esta solución para aforar con agua destilada (750 ml), esta solución se llenó en los 2 embudos Winkler, el uno se guardó para ser analizado dentro de 5 días y en el otro adicionamos 1 ml de sulfato manganoso, transcurrido 10 minutos se adicionó ácido sódico 1 ml, se dejó en reposo; transcurrido este tiempo se adicionó 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y agitamos con el fin de diluir el precipitado.
- Transvasar el precipitado a un Erlenmeyer de 500 ml, titular con tío sulfato de sodio a 0,025 N hasta que, de una coloración amarilla, en este momento se adicionó de 5 a 10 gotas de almidón, dando una coloración azul oscura, seguir titulando hasta que la solución se vuelva incolora, a los 5 días hacer lo mismo con el otro embudo winkler.

2. Demanda Química de Oxígeno (DQO)

- La demanda química de oxígeno (DQO) correspondió a la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua residual, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo.
- Las sustancias orgánicas e inorgánicas oxidables que existen en la muestra se oxidan mediante reflujo en solución fuertemente ácida (H_2SO_4) con un exceso conocido de dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) en presencia de sulfato de plata (AgSO_4) que actúa como agente catalizador, y de sulfato mercurico (HgSO_4) adicionado para remover la interferencia de los cloruros. Después de la digestión, el remanente de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sin reducir se tituló con sulfato ferroso de amonio; se usó como indicador de punto final el complejo ferroso de ortofenantrolina (ferroina). La materia orgánica oxidable se calculó en términos de oxígeno equivalente. Para su análisis se utilizó un fuerte oxidante químico en un medio ácido como es el dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).
- Colocar 25 ml, de muestra en un balón de reflujo, se adicionó 10 ml de dicromato de potasio a 0.025 N se adicionó 30 ml de ácido sulfúrico concentrado, se adicionó 1 g de sulfato de plata, se adicionó núcleos de ebullición y someter a reflujo en un lapso de 2 horas, apagar el equipo, se adicionó 100 ml de agua destilada, dejar enfriar y titular con ferro sulfato de amonio a 0,25 N.

3. Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH)

Al ser 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 del

centro de acopio y enfriamiento de leche, durante el proceso de producción y del proceso de lavado de la planta, se utilizó el pH neutro ya que el pH es una medida de tendencia de su acidez o de su alcalinidad. Un pH menor de 7.0 indicó una tendencia hacia la acidez y pH mayor de 7.0 mostró 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 agitar vigorosamente por 2 minutos y luego dejando 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. Contenido de sólidos en suspensión

- Para esta variable se tomó un filtro de análisis de sólidos y ponerlo en un crisol de porcelana, el conjunto se introdujo en una estufa a 105 °C durante dos horas. Una vez pasadas las dos horas se sacó el filtro con el crisol de porcelana y se enfrió en el desecador.
- El filtro con el crisol una vez enfriado se pasó hasta conseguir un peso constante. Agitar la muestra vigorosamente y filtrar un volumen conocido (V), de la misma. Utilizando para ello un equipo de filtración donde se acondicionó la muestra. El filtro utilizado para este análisis se caracteriza por presentar dos superficies bien diferenciadas, una más rugosa que fue la que se colocara encima de la porta filtro. Una vez filtrada la muestra se recogió el filtro y se colocó en el crisol de porcelana.

5. 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, la misma que fue identificado correctamente para evitar que exista 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 realiza en el laboratorio.
- El filtro utilizado anteriormente fue secado a 105 °C, durante una hora. Posteriormente se deja enfriar el filtro es inferior a 2,5 mg/l, se filtró un volumen mayor. El contenido de sólidos en suspensión se calcula a partir de la siguiente expresión, (Fernández, J. 2001):

$$\text{Sólidos en suspensión (mg/l)} = (Pd - Pa) / V$$

Donde:

Pd: peso del filtro-vidrio después de evaporar el agua, en mg.

Pa: peso del filtro-vidrio antes de añadirla muestra, en mg.

V: volumen de la muestra utilizando, en litros.

6. Revisión ambiental Inicial

La Revisión Ambiental Inicial (RAI), fue una herramienta básica para conocer la interrelación del centro de acopio y enfriamiento de leche respecto al ambiente, la norma ISO 14001 recomienda su realización a fin de establecer las bases para comenzar el desarrollo y posterior implantación de un plan de administración ambiental, permitiendo formular una política ambiental adecuada a las

características concretas de cada empresa; los pasos a seguir fueron:

- Se realizó observaciones para conocer el estado actual de una actividad o instalación, conforme a las normas de aplicación en el ámbito ambiental.
- Se deberá informar de las responsabilidades que asumen las personas en los nuevos marcos legislativos.
- Posteriormente se identificó, los componentes tanto bióticos como abióticos que forman el ecosistema de la explotación.
- Se identificaron las políticas de la empresa, organigrama estructural, posibles impactos y sobre todo la problemática ambiental del sector.
- Se valoró las fuentes de emisión de residuos contaminantes y su efecto sobre el agua, y suelo circundante.
- Se plantearon la línea base para la posterior evaluación dentro del Plan de Administración ambiental.

7. **Matriz cualitativa y cuantitativa entre los procesos industriales y el ambiente (Leopald modificada)**

Para medir cualitativamente y cuantitativamente el grado de contaminación e impacto ambiental, se utilizaron la matriz de criterios de evaluación, que se basa en un cuadro de doble entrada cuyas columnas estarán encabezadas por las mediciones experimentales consideradas, y cuyas entradas por filas estarán ocupadas por la relación de acciones que causen el impacto; ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de chequeo entre las que hay que seleccionar los relevantes para cada caso. A la hora de caracterizar el impacto, se basará en los siguientes criterios:

- Presencia (Notable/Mínima).
- Carácter genérico (+/-).
- Tipo de acción (directa/indirecta).
- Sinergia (simple/acumulativo/sinérgico).
- Temporalidad (corto/medio/largo plazo).
- Duración (temporal/permanente).
- Reversibilidad (Reversible/irreversible).

- Recuperabilidad (Recuperable/Irrecuperable).
- Continuidad (Continuo/ Discreto).
- Periodicidad (Periódico/Aperiódico).

La valoración se realizó con la siguiente clasificación:

- Compatible: de rápida recuperación sin medidas correctoras.
- Moderado: la recuperación tarda cierto tiempo, pero no necesita medidas correctoras o solo algunas muy simples.
- Severo: la recuperación requiere bastante tiempo y medidas correctoras más complejas.
- Crítico: supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras (este es el tipo de impactos que, en teoría al menos, hacen inviable un proyecto y lo paran).

Para asignar valores se tomó como referencia las siguientes puntuaciones:

- (E) Extensión (puntual o amplia, con valores de 1, 3, 5).
- (D) Distribución (puntual o continua, con valores de 1 y 0.5).
- (O) Oportunidad (oportuna o inoportuna, con valores de 1 y 2).
- (T) Temporalidad (Infrecuente, frecuente y permanente, con valores de 0.5, 1 y 2).
- (R) Reversibilidad (reversible e irreversible, con valores de 1 y 2).
- (S) Signo (+ ó -).
- (M) Magnitud (baja, media, alta, con valores de 1, 3, 5).
- Con estos valores se calculó el Índice Total de Impacto (IT), que tiene la siguiente fórmula:

$$IT = [(M * T + O) + (E * D)] * R * S$$

Que se valoró en:

- Mayor a 75 Crítico.
- 50 - 70 Severo.
- 25 - 50 Moderado.
- Menor a 25 Compatible.

8. **Matriz Causa - Efecto**

Estas Matrices consisten en una tabla de doble entrada, en la cual en la primera columna se indica las actividades o acciones del proyecto y en cada una de las otras columnas se indica los factores ambientales que pueden ser afectados por la acción respectiva. De esta forma, en la intersección de una fila de la primera columna (acciones) con una de las otras columnas (factores ambientales), se puede indicar, según el caso, algunas de las siguientes características cualitativas de un impacto ambiental. Los factores ambientales que se consideran en las Matrices Causa - Efecto Específicas, son los siguientes:

- Factores Físicos: Aire (calidad), suelo (uso y calidad), agua (cantidad y calidad).
- Factores Biológicos: Flora y Fauna (número de especies diferentes, de cada especie y en algún estado de peligro).
- Factores Preceptuales: Paisaje (calidad, visibilidad, fragilidad), Socio-Económicos (nivel)
- Histórico – Culturales (Existencia de Monumentos Nacionales, Zonas Protegidas, característica cultural específica).

La Nomenclatura utilizada fue:

- Importancia: la importancia del impacto estuvo caracterizada por el color de la celda, según la siguiente clasificación,

- Impacto negativo importante: ROJO
- Impacto positivo: VERDE
- Impacto negativo medio o alerta de posible impacto importante: AMARILLO

El cálculo de la Magnitud fue

- 1 a 2, no se aprecia;
- 3 a 4, se aprecia, pero es baja;
- 5 a 6, requiere analizar y considerar medidas de mitigación;
- Mayor a 7, puede significar conflictos en el desarrollo del proyecto y requiere de análisis o estudios más detallados.

El tiempo fue calculado con la siguiente escala:

- Temporal (T) si la duración está dentro del período de construcción;
- Permanente (P) si el impacto es durante la operación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PLANTEAMIENTO DE LA LINEA BASE

1 Ubicación y localización de la planta láctea

El centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, se encuentra ubicada en la comunidad Hualcanga San José, en terreno de topografía irregular con pendientes aproximadamente del 12%, cuyas coordenadas son para X: 1,432835; Y: 78,607007, con una altitud de 3249,5 msnm. En el gráfico 1 y 2, se ilustra la ubicación exacta de la comunidad de Hualcanga San Jose.

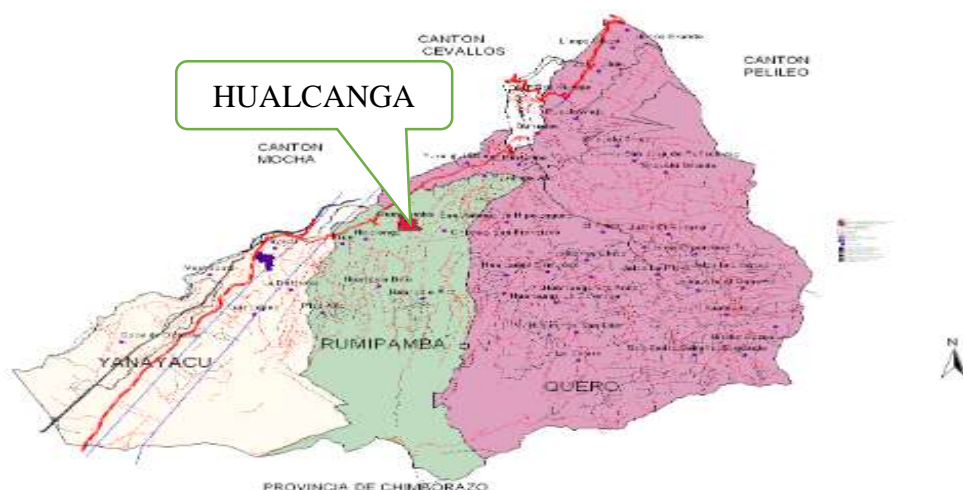


Gráfico 1. Ilustración de la ubicación de la comunidad de Hualcanga San José.



Gráfico 2. Ubicación exacta del centro de acopio y enfriamiento de leche.

2. Condiciones ecológicas de la zona

a. Condiciones edáficas

La altitud del lugar de estudio se encuentra en un rango de 3000 a 3500 m.s.n.m. con precipitaciones promedios que van 3000 mm durante el año y una humedad relativa del 46% distribuidos en todo el calendario anual. En la zona se presenta las lluvias de carácter variado: Que se extienden desde diciembre a mayo y de junio hasta noviembre 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 importantes para la producción agropecuaria de la zona.

b. Climatología y temperatura

En el cantón Santiago de Quero existen tres tipos diferentes de pisos climáticos; zona del páramo, zona frío, zona templada 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 en los meses más fríos del año con lluvias y relámpagos, prácticamente en las montañas y altas cordilleras. La temperatura promedio de la comunidad es 9°C; con variaciones que van desde los 3°C grados centígrados hasta los 18°C, de hecho, depende de las diferentes zonas climáticas que tiene el cantón que van desde las zonas templada hasta las zonas más frías que en este caso son los páramos.

c. Componente hídrico

Las cuencas hidrográficas del cantón, de las parroquias y las comunidades están conformadas por pequeños riachuelos que vienen de los páramos, es una fuente de agua de calidad que utiliza para su consumo todos los habitantes del recinto. Por ser una fuente de vital importancia para los habitantes y animales 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 la madre tierra.

d. Calidad del aire

Debido a que la zona es rural y por la poca presencia de árboles y arbustos nativos que ha provocado su deterioro a causa del incremento de la frontera agrícola; la población de esta zona cuenta todavía con un aire de poca contaminación, es decir un aire ecológicamente equilibrado, debido que la zona se encuentra apartado más o menos a 6 km., de la zona urbana del cantón Quero.

e. Componente biótico

El centro de acopio y enfriamiento de leche y la comunidad San José, en si está asentada dentro de un espacio natural, donde la intervención del hombre es media, 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.

f. Flora

Las especies más representativas que se identificaron durante la investigación en el sector aledaño al centro de acopio de lácteos se describen en el cuadro 6.

Cuadro 6: COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE HUALCANGA SAN JOSÉ.

N°	Familia	Especie (N. C)	Nombre Común	Descripción
1	ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	Tasta	Árbol
3	ERICACEAE	<i>Cerasfostema alatum</i>	Arete	Arbusto
4	ROSACEAE	<i>Acaena elongeta L.</i>	Putzo	Arbusto-hierba
5	POLYGALACEAE	<i>Monnia phillyreoides</i>	Óbito	Arbusto
6	ASTERACEAE	<i>Gynoxis hallis</i>	Piquil	Árbol
8	ASTERACEAE	<i>Diplostephium sp.</i>	Romero blanco	Arbusto
9	GLUSACEAE	<i>Hipericum larriciode</i>	Romerillo	Arbusto
10	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia loxensis</i>	Zarcillejo	Arbusto
11	CLETHARACEAE	<i>Clethra fibriata</i>	Aliso manzano	o Árbol
12	SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>	Canelo	Arbusto
13	ASTERACEAE	<i>Bacharis floribunda</i>	Chilca	Arbusto
15	ASTERACEAE	<i>Monticali arbutifolia</i>	Clavelito	Arbusto
17	BIDDLEJACEAE	<i>Biddleja incana</i>	Quishuar	Árbol
18	MELASTOMATA EA	<i>Miconia salicifolia</i>	Árbol navideño	Árbol
19	BERBERIDACEA E	<i>Berberis rigidifolia</i>	Espuelo	Arbusto
20	FLACOURTIACE AE	<i>Xyloma spiculiferum</i>	Espino o Tibo	Arbusto
21	GROSULEARIAC EAE	<i>Ribes andicola</i>	Endredadero	Árbol
22	LAURACEAE	<i>Laurus nobilis</i>	Laurel bonito	Arbusto
23	PLANTAGACEAE	<i>Calceolaria microbefaria</i>	Zapatitos	Arbusto
24	LORICACEAE	<i>Loricaria sp.</i>	Deditos	Arbusto
27	SOLANACEAE	<i>Solanus sp.</i>	Sauco monte	de Arbusto
28	ROSACEAE	<i>Rubus flernoribundus</i>	Mora silvestre	Arbusto
29	ROSÁCEAS	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulí	Árbol

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quero. (2017).

g. Fauna

Las especies que más sobresalen en la zona se pudieron identificar en orden de importancia y se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7: FAUNA EXISTENTE EN EL ÁREA CIRCUNDANTE A LA EMPRESA.

FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
MAMIFEROS		
Leporidae	Sylvilagus brasiliensis	Conejo
AVES		
	Phalcoboenus carunculatus	Curiquingue
	Geranoaetus melanoleucus	Guarro
	Buteo polyosoma	Gavilán
	Anas andium	Pato de Páramo
	Oreotrochilus Chimborazo	Colibrí
	Turdus fuscater	Mirlo
		Torcasa
		Perdis
INVERTEBRADOS		
Coleóptero		Escarabajo
Díptero		Mosca
Ortóptero		Saltamontes
Lepidóptero		Mariposas
PECES		
	Salvelinus namaycush	Trucha

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quero. (2017).

3. Presentación de la empresa

El centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Santiago de Quero, parroquia Hualcanga, comunidad de San José, aproximadamente a 6 km, del cantón Santiago Quero, entre la vía Quero y Cruz de Mayo. Este centro de acopio y enfriamiento de leche está en funcionamiento desde hace 10 años, actualmente acopia alrededor de 1300 a 1500 litros de leche y cuenta con 8 socios productores

activos y 100 productores particulares, 1 técnico que se encargan del proceso. La empresa se dedica principalmente a recolectar la producción de leche para su proceso de enfriamiento, para posterior comercializar a otra empresa (EL ORDEÑO) donde realiza su procesamiento de derivados del producto ya mencionado.

4. Políticas de la Empresa

Mantener una empresa reconocida, teniendo una cadena de centros de acopio de leche a nivel provincial y nacional, como también a la producción de diferentes tipos de derivados de buena calidad, utilizando la tecnología extranjera; pero también se quiere hacer conciencia ambiental, respetando al medio ambiente y entrando a convivir en armonía en el espacio circundante, de hecho se sugiere políticas de calidad. El organigrama funcional de la empresa se describe a continuación en el gráfico 3.

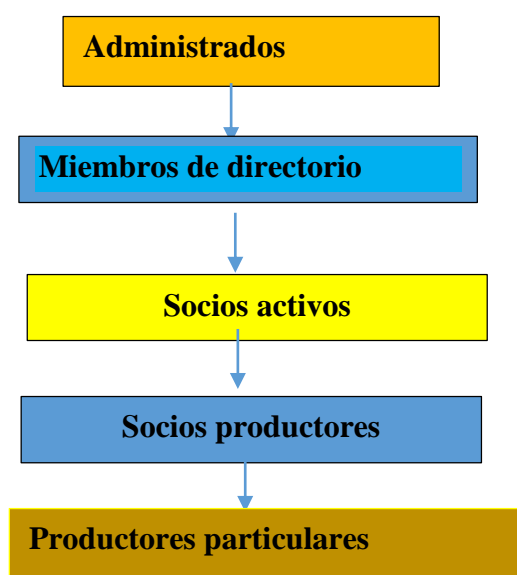


Gráfico 3. Organigrama de la empresa "APROLEQ"

a. Política Ambiental

EL centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José", toma como política al control, preservación y conservación 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.

b. Factores limitantes

La comunidad San José, existen múltiples problemas de las cuales se detallan lo que más sobresalen:

- Una débil infraestructura de la planta láctea, como son: Al ingreso a la planta el piso es de tierra, sin veredas alrededor de la infraestructura, déficit de equipamientos comunitarios, espacios verdes y área verdes, etc. Todo esto con una planificación adecuada se les puede dar solución, empezando a trabajar con optimismo para mantener el renombre de la planta, utilizando de manera adecuada los recursos del entorno.
- En la parte social, “APROLEQ”, inicialmente se creó con 36 socios activos, pero durante al pasar el tiempo algunos se retiraron por algunas políticas de la organización, la parte jurídica, etc., a pesar de esto actualmente la empresa tiene 8 socios activos no todos entregan leche, por esta situación APROLEQ se ha abierto las puertas para otros productores particulares para que puedan entregar la leche.
- En la parte de comercialización del producto, la empresa tiene convenio con la empresa privada como (El Ordeño), que es una empresa dedicada a elaborar leche en polvo y leche enfunda.

c. Actividad principal de la empresa

La empresa APROLEQ, sucursal Hualcanga San José, es una empresa que dedica a comprar la leche, recolección de los productores, realizar el proceso de enfriamiento del producto por 24 horas como máximo, y a comercializar a las empresas y que actualmente se está entregando a la empresa “EL ORDEÑO”, para la elaboración de subproductos (leche en polvo, leche enfundada, etc.).

B. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL (RAI)

1. Ingreso al centro de acopio y enfriamiento de leche

El ingreso a la planta de acopio láctea “Hualcanga San José”, como se evidencia en la fotografía 1, no es adecuado, por cuanto la vía de acceso no se encontraba pavimentadas o asfaltadas con material que protegiese el suelo del paso de los vehículos y de los residuos que puedan depositarse sobre el mismo, así creando un foco de contaminación del área circundante, ya que presentan dificultad al momento de realizar la eliminación de contaminante por la alta absorción y adsorción que el suelo presentó a componentes de los residuos principalmente solubles en agua; así como también, la contaminación provocada por la presencia de los proveedores de leche, que traen en el calzado y en los vehículos en los neumáticos, partículas de polvo en épocas de verano, lodo en épocas de invierno que pueden ingresar a la planta y producir una alteración del producto.



Fotografía 1. Ingreso a la quesería rural “Hualcanga San José”.

a. Medidas de mitigación

Para mitigar este impacto generado en la accesibilidad a la planta de acopio, fue necesario que exista un mantenimiento en la vía del ingreso, empleando un material adecuado que encerró al suelo de la superficie de contacto para evitar

que los contaminantes deterioren el entorno; como suelen ser las partículas del lodo que se formaron durante las precipitaciones, y en épocas de veranos el polvo que se genera durante el transporte de la leche realizado por los productores. De hecho, se reiteró la sugerencia para evitar inconvenientes en cuanto se refiere para mantener la imagen de la planta y producto de buena calidad que sean realmente inocuos para el consumidor final.

2. Recolección de leche a los productores de las comunidades

Tal como se observa en la fotografía 2, la recolección de leche por parte del trabajador de la empresa, se realiza de las cinco comunidades mediante prueba de alcohol para determinar la acidez de la leche y el diagnóstico de mastitis, pero el trabajador durante la prueba de alcohol para determinar la acidez de la leche y mastitis no es lo correcto debido a que la leche utilizada para sus pruebas lo desecha en el piso, así también al momento recolección no realiza la filtración y tampoco no asegura bien las tapas de los tanques que durante el viaje se riega y al momentos de llegar a la planta caen los restos de leche.



Fotografía 2. Recolección de la leche de las comunidades.

a. Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación que se generan para atenuar los efectos de la contaminación son:

- Se deberá llevar un recipiente particular para poder recolectar toda la leche que se ha hecho el análisis del alcohol, como también de mastitis y no

desecha el piso.

- Al momento de trasvasar de debe filtrar y así evitar la contaminación partículas haya tenido la leche producto de mala práctica de ordeño.
- Se debe asegurar la tapa de los tanques para evitar la contaminación del producto y evitar que se derrame la leche y disminuir las pérdidas para la empresa.

3. Área de recepción de la materia prima

Como se observa en la fotografía 3, el área de recepción leche cruda, proveniente de los productores ganaderos, es recibida por el trabajador de la empresa APROLEQ, tiene los siguientes problemas: No posee tacho adecuado para su depósito de basura sólidos, tanto el área y las rejillas de recolección de efluentes no realizan la limpieza total, la misma que puede ser una fuente de contaminación por malos olores, es un medio de proliferación de moscos y malos olores.

Además, durante la recepción en esta área se observó tres actividades que son realizadas al mismo tiempo: Recepción de leche, análisis de calidad y el lavado de los bidones y el vehículo. Por lo que se encuentra los desechos líquidos debido a que los productores riegan la leche cuando pierden equilibrio o estando muy de apuro, cuando viene en vehículo por movimiento que ha regado durante el viaje también caen al piso la leche, por otro lado cuando el trabajador realiza la prueba de alcohol, determinación de la mastitis la leche con el California Mastitis Test (CMT) son desechados al piso y de igual manera el agua producto del lavado de los bidones y vehículo se encuentra en el piso, todo esto, pone en peligro la calidad del producto que se está acoplando.



Fotografía 3. Área recepción de la leche.

a. Medidas de mitigación

En el área de recepción se debe llevar las actividades estrictamente para garantizar el bienestar (BPM), sobre todo se debe tener cuidado con la higiene de la materia prima, porque la leche es un producto muy perecible, con un pequeño descuido en el manejo se alteran las bacterias y se daña el producto poniendo en riesgo la salud de los consumidores y el rendimiento de la empresa. Por esta razón se pone en consideración las siguientes propuestas de administración ambiental:

- Colocar en el área de recepción los tachos apropiados para desechos sólidos y especificados si son para: orgánicos, plásticos y papeles, vidrios y metal, para que puedan depositar sus desechos sólidos todas las personas que ingresen a la planta. Se debe realizar la limpieza total y frecuente del área principalmente de las rejillas de los canales, para evitar el encharcamiento de agua producto de lavado, y evitar la proliferación de malos olores y moscos.
- Durante la llegada los productores con la leche es importante tener paciencia y traer en envases apropiados bien asegurados para evitar la contaminación. La persona encargada de la planta el control de calidad de la leche debe mantener muy separado de las otras actividades, cabe recalcar que una vez determinado la presencia o ausencia de la mastitis y prueba de alcohol en la leche el producto mezclado se recomienda recoger en algún recipiente para que no haya contaminación.

- Para el lavado de los bidones y otros materiales que son utilizados se debe utilizar agua, jabón y vapor caliente para esterilizar y evitar la proliferación de bacterias y otros microorganismos patógenos.

4. Área de enfriamiento de la leche

En la fotografía 4, se aprecia el área de enfriamiento de la leche que contiene dos tanques de enfriamiento de leche con capacidad de 2000 litros cada una instalados con máquinas para su enfriamiento. Como se puede ver claramente tiene algunos problemas: El personal que trabaja no tiene vestimenta adecuada, el piso se encuentra sucio por las partículas de tierra por trabajadores que vienen directamente de su vivienda y no tienen unas botas específicas para trabajar en la planta, las mangueras y la bomba de succionar la leche hacia el tanque de enfriamiento se encuentra en el piso, para la filtración de la leche no tiene una tela específica, necesitando un mínimo de tres para poder limpiar partículas muy finas de tierra y pelos que probablemente cayeron de las ubres de las vacas durante el proceso del ordeño y pequeñas inflorescencias de pastos que constituyen un foco de contaminación muy grande para la empresa porque estos materiales extraños podrían causar la alteración del pH de la materia prima, es decir, una acidificación porque 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 4. Área de enfriamiento de la leche.

a. Medidas de mitigación

Como propuestas de administración ambiental, para evitar la contaminación y mantener la calidad del producto (leche), se propone lo siguiente:

- El trabajador debe tener una vestimenta adecuada para trabajar (overol o mandil, botas blancas, mascarilla, gorra, guantes, etc.), y realizar limpieza frecuentemente después de cada actividad que realice, con esto, se permitirá tener más higiene hacia el producto.
- Los proveedores de la materia prima deben estar al tanto del tema de buenas prácticas en el ordeño (BPO), que exista responsabilidad para mantener la higiene durante el ordeño; es decir, el aseo correcto de 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 muy importante 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. Para garantizar el BPO, se proponen por parte de APROLEQ, realizar reuniones frecuentes, dar charlas a los productores en las cinco comunidades quienes están entregando la leche.

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

Observando en la fotografía 5, el centro de acopio de leche cuenta con un laboratorio, es un espacio destinado para el análisis físico químico de la leche, porque es un parámetro de vital importancia y que determina la calidad de la materia prima (leche), de esta manera está cumpliendo con las normativas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Pero uno de los problemas de esta área mediante 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 los insumos (cloruro de calcio, CMT, etc.), 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.



Fotografía 5. Área de laboratorio del centro de acopio de leche.

a. Medidas de mitigación

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, son herramientas que ayudan al técnico a realizar proceso del producto de muy buena calidad y sobre todo inocuos para el consumo del ser humano y para la industrialización de subproductos.

6. Área de vertido de los efluentes líquidos

En la fotografía 6, se puede apreciar claramente que los efluentes líquidos vertidos durante el proceso desde la recepción hasta el final del proceso son expulsados de la planta por medio de un desagüe que tiene una rejilla y canales estos residuos líquidos ingresan a las tuberías de PVC de 12 pulgadas de diámetro aproximadamente, que conducen hacia la parte externa de la planta que llega a un pozo pequeño que no está adecuado y posteriormente va a los terrenos aledaños de la empresa. Al analizar estas fotografías se ve claramente que en el área de recepción el piso no tiene pendiente adecuado para el desagüe hacia las rejillas, los líquidos, producto del lavado de los materiales, etc., son encharcados

que generan malos olores y proliferación de moscos. Por otra parte, este líquido que sale de la planta desemboca a un pozo que está en la parte exterior de la planta.



Fotografía 6 Área de vertido de efluentes líquidos.

a. Medidas de mitigación

Para tener un buen desagüe de los líquidos se sugiere las siguientes propuestas de administración ambiental:

- Readecuación del piso del área de recepción poniendo más pendiente, colocar rejillas en la mitad del patio para tener un mejor desagüe de líquidos.
- Realizar la limpieza frecuente de las rejillas y de canal de desagüe para evitar el arrastre de los residuos sólidos, fundas plásticas o algún otro material los mismos que al ser mezclados 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.

7. Área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos de la planta de acopio

El recorrido de efluentes líquidos se realiza por canales de hormigón a cielo abierto especialmente del patio, área de recepción y otra parte se lo hace por el tubos de PVC de 12 pulgadas de diámetro que llega a la parte exterior del centro de acopio y al frente de la planta a un pozo séptico pequeño de hormigón que está inadecuado sin tapa sin destino de salida y luego desde allí cuando llena sale a campo libre, que derramada a cielo abierto por la vía que van a los potreros aledaños causando malos olores, durante la presencia de fuerte sol, hay presencia de insectos y algunas fundas plásticas que vienen del centro de acopio, ver fotografía 7.



Fotografía 7 Recorrido de los efluentes líquidos de la planta lácteos.

a. Medidas de mitigación

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, y de hecho con esta sugerencia es:

- Construir un pozo séptico de la mejor manera con todas las normativas que estable el medio ambiente y distanciado de la planta.
- Debe colocar tuberías al menos $\frac{1}{2}$ kilómetro de distancia para su posterior tratamiento de estas aguas residuales.
- No desembocar estas aguas residuales en los terrenos ya que puede ser perjudiciales con el contenido de algún producto químico.
- Construir una planta de tratamiento para tratar estas aguas antes de ser liberados en los terrenos o riachuelos. Con esto se estaría preservando el ambiente, es decir para vivir en armonía todos los seres bióticos y abióticos, pregonando lo que reza el Buen Vivir.

8. Personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento de leche

Como se puede ver en la fotografía 8, se observa que el personal que trabaja en la empresa no tiene vestimenta apropiada para trabajo en la recolección de la leche, como para trabajar en el centro de acopio y enfriamiento de leche, en tal virtud el trabajador fue un de los medios de contaminación del producto (leche).



Fotografía 8. Personal que trabaja en la empresa.

a. Medidas de mitigación

Para evitar la contaminación del producto por parte del personal que trabaja en la empresa se propone la siguiente propuesta de administración ambiental:

- El trabajador debe tener una vestimenta adecuada para trabajar: para recolección de la leche por las fincas debe tener (overol, botas, gorra, guantes, etc.), y para trabajar en la planta (mandil, botas blancas, guantes, gorra o cofia, etc.).
- Para trabajar en la planta, el personal debe vestirse adecuadamente y tener una estricta higiene durante el proceso las actividades que se realice.

9. Área administrativa de la empresa

Al ver la fotografía 9, se observa la planta cuenta con un área administrativa pero el problema es que no está adecuado ni equipado: no tiene sillas adecuadas, no tiene archivador, y uno de los aspectos importantes es que no tiene un tacho de basura por lo que botan la basura en el piso, cabe recalcar que la puerta de entrada al área de oficina no está bien ubicada. Por otra parte, no tiene un cuarto para la bodega de los materiales y productos, así como lo aprecia se encuentra ubicado en la entrada al área administrativa.



Fotografía 9. Área administrativa.

a. Medidas de mitigación

Para tener mejor aspecto de la planta se pone a consideración las siguientes propuestas:

- Se debe hacer la reubicación de la puerta de ingreso a la administrativa, porque el ingreso que se encuentra actualmente es por el área de enfriamiento por tal razón las personas que quieren ingresar a la oficina se ingresan por allí.
- Designar un cuanto para la bodega de materiales y productos para dar mejor aspecto a la empresa.
- La oficina debe estar con buen escritorio y silla, archivador y sillas para las personas que visiten.
- Tener un tacho de basura para poder depositar la basura como papeles plásticos etc., es decir todas las basuras solidos que se genere.

10. Los baños de la planta de acopio

Como se observa en la fotografía 10, la planta cuenta con batería sanitaria, pero muestra un mal aspecto, no cuenta con tachos respectivos para sus papeles, por lo tanto, están generando los malos olores, los moscos ingresan y puede ser perjudicial para el personal que trabaja y para el producto por la presciencia de moscos porque son uno de los factores de transmisión de enfermedades.



Fotografía 10. Los baños de la planta de acopio.

a. Medidas de mitigación

Los baños deben tener tachos para el depósito de papeles, y de otros desperdicios que utilizan los usuarios, se debe realizar la limpieza frecuente para evitar los malos olores, que generan contaminación olfativa. Colocar jabón para la limpieza de las manos tanto del personal como de las personas que frecuentan el centro de acopio.

C. LISTAS DE CHEQUEO DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “HUALCANGA SAN JOSÉ”

La lista de chequeo con los que se evaluó los procesos industriales para el centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, para la valoración del cumplimiento del estado ambiental y sanitario se basaron en los pilares de Buenas Prácticas Ganaderas y lineamientos de los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización (SSOP). La calificación se fundamentó en lo observado en el campo, asignando calificaciones de la siguiente manera:

- C igual a cumple
- N igual a no cumple
- S no se aplica

Una vez tabulados los datos de la evaluación aplicada mediante los Checklist, se procedió a analizar los resultados con la finalidad de obtener el cumplimiento de cada uno de los pilares establecidos para la evaluación valoración ambiental. Estos resultados permitieron identificar los aspectos en los que existe un buen manejo y en aquellos en los que se está incumpliendo, de esta manera se desarrolló la propuesta de un plan para mejorar el cumplimiento de los pilares en los que se encontró muchos aspectos de no cumplimiento. A continuación, se encuentra detallado el procedimiento de cada uno de los aspectos tomados en cuenta en la evaluación y confección de la lista de chequeo. (Cuadro 8).

Cuadro 8. LISTAS DE CHEQUEO DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “HUALCANGA “SAN JOSÉ”.

PARÁMETROS QUE EVALUAR	C	N	S
Ingreso al centro de acopio y enfriamiento de leche			
Vías pavimentadas o adoquinadas	1	9	0
Mitigación de la contaminación del área circundante	2	8	0
Reducción de absorción y adsorción del suelo	2	8	0
Mitigación de la contaminación del área por parte de los proveedores	1	9	0
Mitigación de la contaminación del área con material particulado polvo y lodo	2	8	0
Total	8	42	0
Recolección de leche a los proveedores de las comunidades			
Prueba de alcohol para determinar la acidez de la leche y diagnóstico de mastitis	6	2	0
Procedimiento para prueba de acidez y mastitis	4	5	0
Mitigación de la contaminación del suelo con líquidos de las pruebas de acidez y mastitis	2	8	0
Filtración de la leche	4	6	0
Minimización del riesgo de leche durante el viaje de regreso al centro de acopio y enfriamiento	3	7	0
Total	19	28	0
Área de recepción de la materia prima			
Señaléticas	3	7	0
Tacho para residuos sólidos	2	8	0
Limpieza del área y rejillas	2	8	0
Mitigación de generación de malos olores por líquidos vertidos	2	8	0
Mitigación de proliferación de moscas	2	8	0
Minimización de la contaminación del suelo por desechos líquidos por los productores	1	9	0
Minimización de la contaminación del suelo por desechos líquidos provenientes de pruebas de acidez y mastitis	2	8	0
Total	14	56	0
Área de enfriamiento de la leche			
Señaléticas para el área de circulación de los trabajadores	1	9	0
Señaléticas para los equipos y área	1	9	0
Vestimenta del personal	2	8	0
EPP	1	9	0
Contaminación del área de trabajo por material particulado	5	5	0

Procedimiento de succión de la leche	6	4	0
Filtración de la leche	7	3	0
Equipo de primeros auxilios	1	9	0
Equipo contra incendios	1	9	0
Área del laboratorio para determinar la calidad de la leche			
Señaléticas	2	8	0
Disposición de los materiales e instrumentos para las pruebas de calidad de la leche	4	6	0
Disposición de insumos	2	8	0
Higiene de los materiales e instrumentos	6	4	0
Total	14	26	0
Área de vertido de los efluentes líquidos			
Señaléticas	2	8	0
Minimización de la contaminación del área por efluentes líquidos	2	8	0
Mitigación de la generación de malos olores hacia el entorno circundante	2	8	0
Tratamiento de efluentes líquidos	0	10	0
Total	6	34	0
Área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos del centro de acopio			
Mitigación de la generación de malos olores por efluentes líquidos	0	10	0
Minimización de proliferación de moscas en la zona de descarga de los efluentes líquidos	0	10	0
Minimización de la contaminación del área con residuos sólidos por parte de la planta	5	5	0
Total	5	25	0
PERSONAL QUE TRABAJA EN LA PLANTA DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE			
Vestimenta	3	7	0
EPP	0	10	0
Minimización de la contaminación de la leche	6	4	0
Capacitaciones de SST	0	10	0
Higiene	6	4	0
AREA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA			
Señaléticas	3	7	0
Equipo de primeros auxilios	0	10	0
Equipos contra incendios	0	10	0
Infraestructura	6	4	0
Tachos para desechos sólidos	3	7	0
Bodega para materiales, instrumentos y productos	0	10	0

Total	12	48	0
BAÑOS DE LA PLANTA DE ACOPIO			
Limpieza	5	5	0
Tachos para disposición de los desechos sólidos (papeles)	4	6	0
Mitigación de generación de malos olores	4	6	0
Minimización de proliferación de moscas	3	7	0
Materiales para el aseo del personal	3	7	0
Total	19	31	0

1. Análisis de la lista de chequeo

La aplicación de las listas de chequeo se realizó mediante la observación en campo del cumplimiento de los aspectos establecidos. La calificación se determinó tomando en cuenta que al ser Checklist (listas de chequeo), los aspectos a evaluar en cada una de las áreas se adaptaron a la realidad 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), donde el 0 corresponde a que no hay interacción o no aplica. El medio de verificación de la aplicación de las listas de chequeo serán las evidencias fotográficas. En el cuadro 8, se identifica el Checklist de identificación de impactos ambientales para el centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”.

El aspecto de ingreso al centro de acopio y enfriamiento de leche se aprecia que de un total de 50 ponderaciones, en la que el 16% corresponde a los cumplimientos que la planta realiza, mientras que el 84% concierne a 42 valoraciones con respecto a los siguientes parámetros: vías pavimentadas o adoquinadas, mitigación de contaminación del área circundante, reducción de absorción y adsorción del suelo, mitigación de contaminación del área por parte de los proveedores y mitigación de contaminación del área con material particulado polvo y lodo. Por ende, se debe tener que mejorar estos parámetros.

- El parámetro de recolección de leche a los proveedores de las comunidades, se observó que el 40,42% corresponde a conformidades que cumple la planta de una valoración de 47, mientras que el 59,58% representa a las

conformidades que no cumple con los siguientes aspectos: Prueba de alcohol para determinar la acidez de la leche y diagnóstico de mastitis, procedimiento para prueba de acidez y mastitis, mitigación de la contaminación del suelo con líquidos de las pruebas de acidez y mastitis, filtración de leche, minimización del riego de leche durante el viaje de regreso al centro de acopio y enfriamiento.

- Con lo que representa el área de recepción de la materia prima, cuenta con 75 conformidades, de las cuales, el 25,33% representa a las que esta entidad está cumpliendo, mientras que el 74,67% representa a las conformidades que no cumplen, detallándose los siguientes aspectos: señaléticas, tacho para residuos sólidos, limpieza del área y rejillas, mitigación de generación de malos olores por líquidos vertidos, mitigación de proliferación de moscas, minimización de contaminación del suelo por desechos líquidos por los productores, minimización de contaminación del suelo por desechos líquidos provenientes de pruebas de acidez y mastitis. Por consiguiente, se debe mejorar el cumplimiento de estos aspectos.
- En el área de enfriamiento de la leche, tiene una valoración total de 87, de los cuales, el 28,74% corresponde a conformidades que la planta cumple, mientras que el 71,26% representan inconformidades por no cumplir, por ende, se debe mejorar en los siguientes aspectos: Señaléticas para el área de circulación de los trabajadores, señaléticas para los equipos y área, vestimenta del personal, EPP, contaminación del área de trabajo por material particulado, procedimiento de succión de la leche, filtración de la leche, equipo de primeros auxilios y equipo contra incendios.
- En el área del laboratorio para determinar la calidad de la leche, se aprecia que cuenta con una valoración total de 40, de las cuales el 35% corresponde a conformidades que cumple la entidad, mientras que el 65% representa a conformidades que no cumple, entre los que se encuentran los siguientes aspectos: Señaléticas, organización de los materiales e instrumentos para las pruebas de calidad de la leche, organización de insumos, higiene de los materiales e instrumentos.

- En el área de vertido de los efluentes líquidos, se observó que cuenta con una valoración total de 40, de los cuales el 15% concierne a conformidades de cumplimiento, mientras que el 85% corresponde a conformidades de no cumplimiento, entre las cuales se tienen: Señaléticas, minimización de contaminación del área por efluentes líquidos, mitigación de generación de malos olores hacia el entorno circundante, tratamiento de efluentes líquidos.
- En la área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos de la planta de acopio, se apreció que tiene una ponderación total de 30, en la cual el 16,67% concierne a las conformidades que se cumplen, mientras que el 83,33% corresponde al no cumplimiento de los aspectos entre los cuales se tienen: Mitigación de generación de malos olores por efluentes líquidos, minimización de proliferación de moscas en la zona de descarga de los efluentes líquidos, minimización de contaminación del área con residuos sólidos por parte de la planta.
- Con lo que respecta al personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento de leche, el 30% representa el cumplimiento de los diferentes aspectos de un valor total de 50, mientras que 70% corresponde al no cumplimiento de aquellos parámetros como son: vestimenta, EPP, minimización de contaminación de la leche, capacitaciones de SST, higiene.
- En el área administrativa, se contó con un cumplimiento del 20%, mientras que el 80% corresponde al no cumplimiento, debido a que dicha área no está adecuada ni equipada con lo necesario para aquella labor, y no cuenta con una bodega para materiales, instrumentos e insumos.
- En los baños de la planta de acopio, tiene una calificación total de 50, en la que el 38% está relacionado al cumplimiento de los aspectos o conformidades por parte de la planta, mientras que el 62% representa el no cumplimiento de aquellos parámetros como son: Limpieza, tachos para disposición de los desechos sólidos (papeles), mitigación de generación de malos olores, minimización de proliferación de moscas y materiales para el aseo personal.

D. MATRIZ CUALITATIVA ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE (LEOPOLD MODIFICADA), PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”

Para determinar cualitativamente los impactos que infringe entre las operaciones entre los procesos industriales y el ambiente para el centro de acopio y enfriamiento de leche en” Hualcanga San José”, se debió evidenciar las operaciones unitarias que se llevaban a cabo dentro de una jornada laboral normal, para subdividir las operaciones y facilitar la identificación e interpretación de los impactos.

Las operaciones de rutina son acciones dentro de los procesos industriales y el ambiente para el centro de acopio y enfriamiento de leche. La identificación de los impactos ambientales se basa en una Matriz de Leopold Modificada. Los factores ambientales deben corresponder a todos aquellos que puedan verse afectados por el desarrollo de la actividad en el área de influencia.

Cada casilla de la interacción debe determinar si la acción en cuestión tendrá un impacto en el factor ambiental dado. Si no es así, se coloca un círculo vacío o abierto. Si va a tener un impacto, se puede colocar un círculo relleno y describir cualitativamente el impacto como: (A) Alto (M) Moderado o (B) Bajo. (Cuadro 9).

Cuadro 9. TIPOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE EVALUADOS EN LAS MATRICES DE CAUSA-EFECTO.

ELEMENTOS DEL AMBIENTE	TIPOLOGÍA
Vías pavimentadas o adoquinadas	VPA
Mitigación de contaminación del área circundante	MCAC
Reducción de absorción y adsorción del suelo	RAAS
Mitigación de contaminación del área por parte de los proveedores	MCAPP

Mitigación de contaminación del área con material particulado polvo y lodo	MCAMPPL
Prueba de alcohol para determinar la acidez de la leche y diagnóstico de mastitis	PADALDM
Procedimiento para prueba de acidez y mastitis	PPAM
Mitigación de contaminación del suelo con líquidos de las pruebas de acidez y mastitis	MCSLPAM
Filtración de la leche	FL
Minimización del riego de leche durante el viaje de regreso al centro de acopio y enfriamiento	MRLDVRCA R
Señaléticas	S
Tacho para residuos sólidos	TRS
Limpieza del área y rejillas	LAR
Mitigación de generación de malos olores por líquidos vertidos	MGMOLV
Mitigación de proliferación de moscas	MPM
Minimización de contaminación del suelo por desechos líquidos por los productores	MCSDLP
Minimización de contaminación del suelo por desechos líquidos provenientes de pruebas de acidez y mastitis	MCSDLPPA M
Señaléticas para el área de circulación de los trabajadores	SACT
Señaléticas para los equipos y área	SEA
Vestimenta del personal	VP
EPP	EPP
Contaminación del área de trabajo por material particulado	CATMP
Procedimiento de succión de la leche	PSL
Equipo de primeros auxilios	EPA
Equipo contra incendios	ECI

Organización de los materiales e instrumentos para las pruebas de calidad de la leche	OMIPCL
Organización de insumos	OI
Higiene de los materiales e instrumentos	HMI
Minimización de contaminación del área por efluentes líquidos	MCAEL
Mitigación de generación de malos olores hacia el entorno circundante	MGMOHEC
Tratamiento de efluentes líquidos	TEL
Mitigación de generación de malos olores por efluentes líquidos	MGMOEL
Minimización de proliferación de moscas en la zona de descarga de los efluentes líquidos	MPMZDEL
Minimización de contaminación del área con residuos sólidos por parte de la planta	MCARSPP
Vestimenta	V
Minimización de contaminación de la leche	MCL
Capacitaciones de SST	CSST
Higiene	H
Infraestructura	I
Tachos para desechos sólidos	TDS
Bodega para materiales, instrumentos y productos	BMIP
Limpieza	L
Tachos para disposición de los desechos sólidos (papeles)	TDDS
Mitigación de generación de malos olores	MGMO
Minimización de proliferación de moscas	MPM
Materiales para el aseo del personal	MAP

Las filas sombreadas con amarillo representan a los impactos ambientales más importantes considerados para la valoración cualitativa para la matriz de causa – efecto. (Cuadro 10).

Cuadro 10. CRITERIOS PARA DETERMINAR EL CARÁCTER DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN” HUALCANGA SAN JOSÉ”.

CARÁCTER DEL IMPACTO	SIMBOLOGÍA	CRITERIO CONSIDERADO
Negativo	N	El impacto produce que las características del elemento ambiental pasen a condiciones no naturales.
Positivo	P	El impacto produce que las características del elemento ambiental retornen a condiciones naturales.

En el cuadro 11, se identifica la matriz de interacción causa-efecto para la identificación de impactos ambientales producidos en los procesos industriales y el ambiente para el centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”.

Cuadro 11. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”.

MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA – EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS																		
	MEDIO FÍSICO															MEDIO BIOTICO			
	Aire	Suelo					Estructura					Agua	Pers.	Baños	Fau. y Flo.				
	MGMOEL	VPA	MCAPP	MCSLPAM	MRLDVRCAR	LAR	MCSDLP	SACT	SEA	OMIPCL	OI	I	BMIP	TEL	VP	CSST	L	MAP	MPMZDEL
OPERACIONES DE RUTINA																			
Recolección de leche a los productores	P	N	N	P	P		N									N			N
Determinación de acidez y mastitis	P	N	N	N												N			N

Filtración de leche	P	N	N															N			P		
Recepción de MP en la planta	N		P	N	N	N	N	N										N	N			N	
Proceso de enfriamiento de la leche								N	N									N	N				
Determinación de la calidad de la leche								N	N	N	N	N	N					N	N				
Vertidos de los efluentes líquidos	N						N											N	N	N			N
Recorrido y acumulación de los efluentes líquidos en la planta de acopio	N						N											N	N	N			N
Personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento	N			N		N					N	N		N				N	N	N	N	N	
Área administrativa de la planta de acopio y enfriamiento								N		N	N	N	N					N	N				
Baños de la planta de acopio y enfriamiento	N																			N	N		

En el cuadro 11 se puede apreciar la valoración con respecto a las operaciones que realizan los trabajadores en una rutina de labores, entre las que se tiene los siguientes aspectos calificados en el cuadro 12:

Cuadro 12. VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”.

OPERACIÓN DE RUTINA	NOMENCLATURA		
	Positivo (P) Color Verde	Negativo (N) Color Amarillo	Negativo (N) Color Rojo
Recolección de leche a los productores	3	1	4
Determinación de acidez y mastitis	1	1	4
Filtración de leche	2	2	1
Recepción de MP en la planta	1	2	7
Proceso de enfriamiento de la leche	0	0	4
Determinación de la calidad de la leche	0	0	8
Vertidos de los efluentes líquidos	0	0	6
Recorrido y acumulación de los efluentes líquidos en la planta de acopio	0	1	5
Personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento	0	1	10
Área administrativa de la planta de acopio y enfriamiento	0	0	7
Baños de la planta de acopio y enfriamiento	0	0	3

Por ende, se debe tener en consideración las siguientes operaciones de rutina: recepción de materia prima en la planta con 7 impactos negativos importantes, determinación de la calidad de la leche con 8 impactos negativos importantes, vertidos de los efluentes líquidos con 6 impactos negativos importantes. Recorrido y acumulación de los efluentes líquidos en la planta de acopio con 5 impactos negativos importantes, el personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento con 10 impactos negativos importantes y el área administrativa de la planta de acopio y enfriamiento con 7 impactos negativos importantes.

Luego que se identificaron las operaciones que ocasionan impactos y la interacción de dicho impacto con los respectivos elementos ambientales se procedió a realizar un análisis de importancia del impacto. La importancia del impacto hace referencia a el grado de afectación a beneficio que produce el impacto, según su carácter, sobre el elemento ambiental influenciado, es decir, si el impacto identificado es negativo, la importancia con que se valorara dicho impacto cualitativamente el grado en el cual el medio se ve alterado producto de dicho impacto,

Debido a las características de las operaciones unitarias que se llevan a cabo en los procesos industriales y el ambiente para el centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José”, los impactos más incidentes son ocasionados por la recolección de la leche a los productores, recepción de la materia prima en la planta, determinación de la calidad de la leche y el personal de trabajo, en la que generan contaminación hacia el suelo, debido a que los trabajadores no cuentan con una adecuada capacitación en SST y una adecuada vestimenta para laborar. Todos estos aspectos generan impactos ambientales negativos en su mayoría hacia el entorno circundante, en la que el color rojo indica un impacto fuerte, el color amarillo, un impacto negativo no severo, mientras que el verde indica un impacto positivo. Por ende, se puede observar que en la matriz de causa – efecto con más impactos negativos severos o fuertes hacia el ambiente.

E. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA SIGNIFICANCIA LOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS ENTRE LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE (LEOPOLD MODIFICADA), PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”

Para lograr determinar de manera global el impacto que genero los procesos industriales y el ambiente para el centro de acopio y enfriamiento de leche en “Hualcanga San José” sobre el medio se determinó en primera instancia un valor sub-global de los impactos en cada interacción identificada; es decir, que de la valoración de importancia y magnitud de cada impacto se calculó un solo valor

que englobara los dos criterios analizados, para lo que se adiciono a cada valor de magnitud su correspondiente valor de importancia obteniéndose un numérico valor sub-global de cada interacción. Al obtener el valor numérico que representa el grado y magnitud de incidencia de cada impacto sobre los elementos ambientales se pudo computar dichos valores y obtener, por medio de la aplicación de promedios consecutivos, un valor global que indique de manera representativa el impacto generado detallados en el cuadro 13 y 14.

La valoración global del impacto registrado se encuentra dentro del rango de bajo, es decir, que principalmente el grado de fluctuación de las condiciones naturales del medio es bajo, y las condiciones retornaran a las naturales en un lapso de tiempo corto una vez que se produzca el cierre de las operaciones, además el área que afecta producto de los impactos infringidos es baja, y en muchos de los casos los efluentes residuales se descargan de manera puntual, lo que no implica en la salida de corrientes que afecten las condiciones del medio o generen inconformidades por parte de los pobladores de las cercanías de la ganadera.

Por consiguiente, ya realizada la calificación final, los resultados se encontraron en un rango de 4 a 6, en la que en su mayoría se debe mejorar el procedimiento para cumplir con lo estipulado, por lo cual, estos valores están en una intensidad de media, mientras que el nivel de afectación esta desde baja hasta un nivel alto. Sin embargo, se debe tomar en consideración los valores que están entre 2 a 3, los cuales representan una intensidad baja y con respecto al nivel de afectación es baja y media, pero debido a los diferentes procedimiento u operaciones que realiza la planta de acopio y enfriamiento, se debe ejecutar correcciones sobre estos.

Cuadro 14. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y EL AMBIENTE PARA EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”.

MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA – EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS																	
	MEDIO FÍSICO																	Medio biotico
	Aire	Suelo					Estructura					Agua	Pers.	Baños		Fau. y Flo.		
	MGMOEL	VPA	MCAPP	MCSLPAM	MRLDVRCAR	LAR	MCSDLP	SACT	SEA	OMIPCL	OI	I	BMIP	TEL	VP	CSST	L	MAP
OPERACIONES DE RUTINA																		
Recolección de leche a los productores	2	6	6	2	2		5								6			2
Determinación de acidez y mastitis	2	4	4	6											6			2
Filtración de leche	2	2	2												6			2
Recepción de MP en la planta	2		2	4	5	6	5	5						6	6			2

F. ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS A LA ENTRADA Y SALIDA DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN “HUALCANGA SAN JOSÉ”

1. Alcalinidad

En el cuadro 17 se observa que la media para las muestras a la entrada del centro de acopio y enfriamiento de leche, es de 41,25 mg/L, con una mediana de 40,00 mg/L, con valores de 40,00 mg/L como mínimo y 45,00 mg/L como máximo, mientras que a la salida, el efluente líquido tiene los siguientes valores: media de 52,50 mg/L, mediana de 52,50 mg/L, mínimo de 40,00 mg/L y máximo de 65,00 mg/L. Por ende, estos valores están sobre el límite permisible de la Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público del Libro VI, (TULDAS, 2017), Anexo I, tabla 8 en la cual se hace referencia al límite de carbonatos de 0,1 mg/L. Es decir que En el agua analizada en las dos ubicaciones de muestreo se aprecia que para el parámetro de alcalinidad registra una variación de la entrada con respecto a la salida de la planta de acopio (grafico 4). existiendo una elevación asumiendo que las varianza no son iguales sin embargo los datos no presentan diferencias estadísticas de acuerdo a la prueba t´student (P = 0,1).

Carpinteros (2010), manifiesta que La caracterización de los líquidos residuales es una tarea muy importante, porque, a partir de los resultados de la misma, podemos diseñar los tratamientos necesarios para el efluente residual. Dado que la alcalinidad de aguas superficiales está determinada generalmente por el contenido de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, ésta se toma como un indicador de dichas especies iónicas. No obstante, algunas sales de ácidos débiles como boratos, silicatos, nitratos y fosfatos pueden también contribuir a la alcalinidad de estar también presentes. La alcalinidad es causada principalmente por los bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos presentes en la muestra. La alcalinidad es un indicador importante que permite la coagulación química. Generalmente la alcalinidad en aguas residuales es ligeramente mayor a las naturales, por las descargas de químicos. la alcalinidad tiene un valor mínimo de 40,00 mg/L y, por ende, este valor está fuera de los límites permisible de 0,1 mg/L.

Cuadro 15. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL AGUA A LA ENTRADA Y SALIDA DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA "SAN JOSÉ".

ESTADÍSTICOS	CONDUCTIBILIDAD		SOLIDOS TOTALES		DQO		DBO		SOLIDOS SUSPENSIÓN		ALCALINIDAD		pH		COLIFORMES	
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	SALIDA	
Media	174.500	280.750	229.500	902.500	8.1500	1071.25	3.9000	685.250	1.4750	239.000	41.25	52.5000	7.1100	6.473	19750000.0	
Límite inferior	3	260.316	150.3376	710.5767	5.4826	875.6768	1.1809	555.507	.7952	30.7705	37.2719	33.5607	6.8899	6.055	7128413.7	
Límite superior	184.437	301.185	308.662	1094.423	10.8174	1266.823	6.6191	814.993	2.1548	447.2295	45.2281	71.4393	7.3301	6.890	32371586	
Media recortada al 5%	174.389	281.278	226.944	903.778	8.0889	1076.944	3.8222	686.056	1.456	238.056	41.1	52.50	7.112	6.472	19833333	
Error estándar	3.1225	6.4210	24.8747	60.3069	0.8382	61.4537	0.8544	40.7684	0.2136	65.4306	1.2500	5.9512	0.0692	0.131	3966001	
Mediana	173.500	285.500	206.500	914.0000	7.6000	1122.500	3.2000	692.500	1.3000	230.5000	40.0000	52.5000	7.1250	6.465	20500000.0	
Varianza	39.000	164.917	2475.000	14547.67	2.810	15106.25	2.920	6648.25	0.183	17124.67	6.250	141.667	.019	.069	6291666666.7	
Desviación estándar	6.24500	12.842	49.7494	120.6137	1.67631	122.9075	1.70880	81.5368	.42720	130.8613	2.50000	11.9024	.13832	.2625	7932002.69	
Mínimo	168.00	262.00	201.00	772.00	6.80	890.00	2.80	597.00	1.20	98.00	40.00	40.00	6.94	6.18	1.00E+07	
Máximo	183.00	290.00	304.00	1010.00	10.60	1150.00	6.40	759.00	2.10	397.00	45.00	65.00	7.25	6.78	2.80E+07	
Rango	15.00	28.00	103.00	238.00	3.80	260.00	3.60	162.00	.90	299.00	5.00	25.00	.31	.60	18000000	
Rango intercuartil	11.50	22.25	78.00	221.50	2.85	206.25	2.90	150.25	.73	252.50	3.75	22.50	.27	.51	15250000	
Asimetría	.920	-1.702	1.980	-.177	1.686	-1.810	1.728	-.174	1.728	.291	2.000	0.000	-.449	.127	-.413	
Curtosis	1.863	2.887	3.934	-4.920	3.189	3.268	2.919	-4.888	2.919	-1.660	4.000	-4.339	-1.967	-1.828	-1.667	
t Student	0.000003	**	0.00002	**	0.000001	**	0.000001	**	0.00005	**	0.11	ns	0.005	**	0.003	**

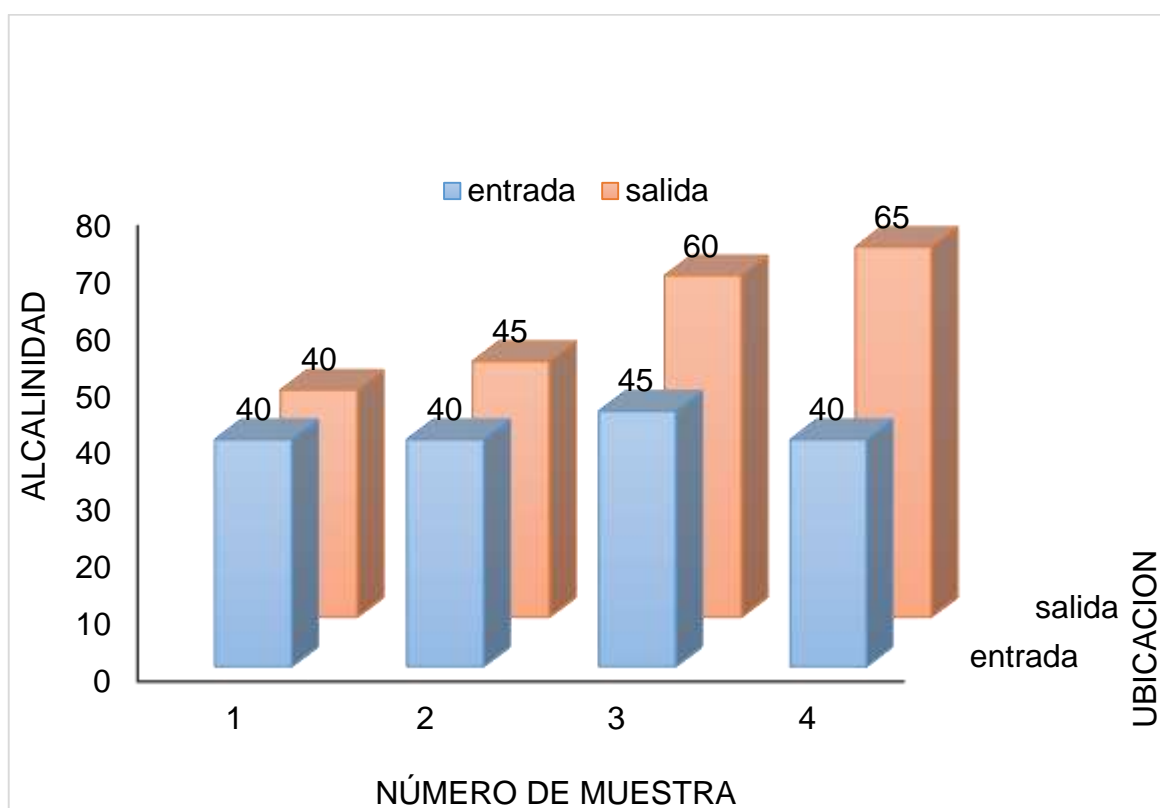


Gráfico 4. Alcalinidad de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”.

2. pH

El análisis de los valores del pH del agua determinó que la media para las muestras a la entrada del centro de acopio y enfriamiento de leche fue de 7,11, con una mediana de 7,13, y valores de 6,94 como mínimo y 7,25 como máximo, mientras que a la salida, tiene los siguientes valores: una media de 6,47, una mediana de 6,47, un mínimo de 6,18 y máximo de 6,78, como se ilustra en el gráfico 5. Por ende, estos valores están dentro de los límites permisibles de pH de las Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público del (TULDAS, 2017), Libro vi, Anexo I, tabla 8 en la cual se hace referencia a los límites de 5 a 9.

Según (Guevara, 2015), el pH de los efluentes líquidos tanto a la entrada como a la salida del centro de acopio y enfriamiento, se especifican en los cuadros 18 y 19. El valor de pH es de vital importancia, ya que la concentración de iones hidrógeno modifica la disponibilidad de nutrientes y además nos puede indicar algunas

falencias del suelo como exceso de sodio. Todos los microelementos necesarios para los cultivos se encuentran en las formas absorbibles por las plantas cuando el pH es ácido. Pero no convienen valores extremos de acidez ya que algunas microelementos se tornan tóxicas en concentraciones altas.

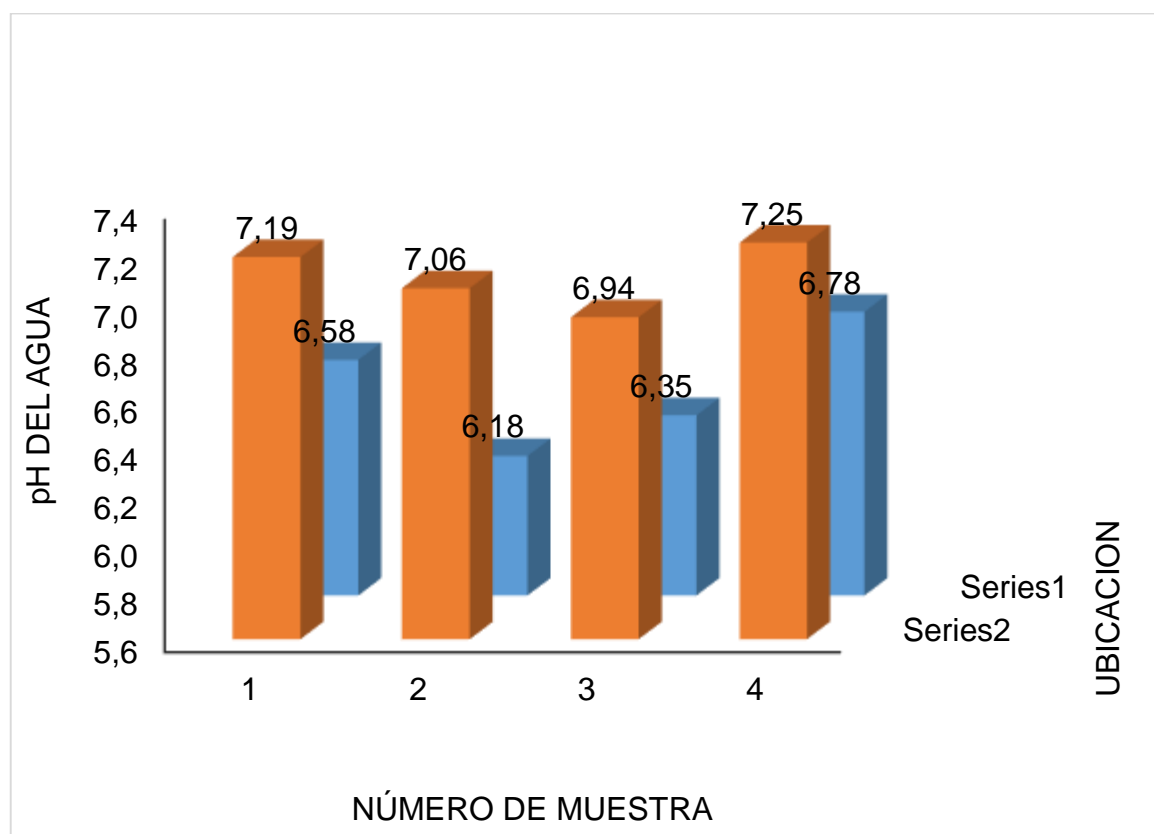


Gráfico 5. pH de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga "San José".

3. Coliformes totales

En el cuadro 21 se observa los datos determinados a partir de los análisis microbiológicos para los Coliformes totales del agua residual del centro de acopio y refrigeración de leche, en Hualcanga "San José", se determina que a la entrada existió un valor constante de 10 UFC/100 ml, mientras que a la salida (sitio 2), se presentó un mínimo de 10000000 UFC/100 ml y máximo de 28000000 UFC/100 ml, con una media de 119750000 UFC/100 mL, y una mediana de 20500000 UFC/100 mL, es decir que existió un incremento considerable de Coliformes totales a la salida del centro de acopio, como se ilustra en el gráfico 6.

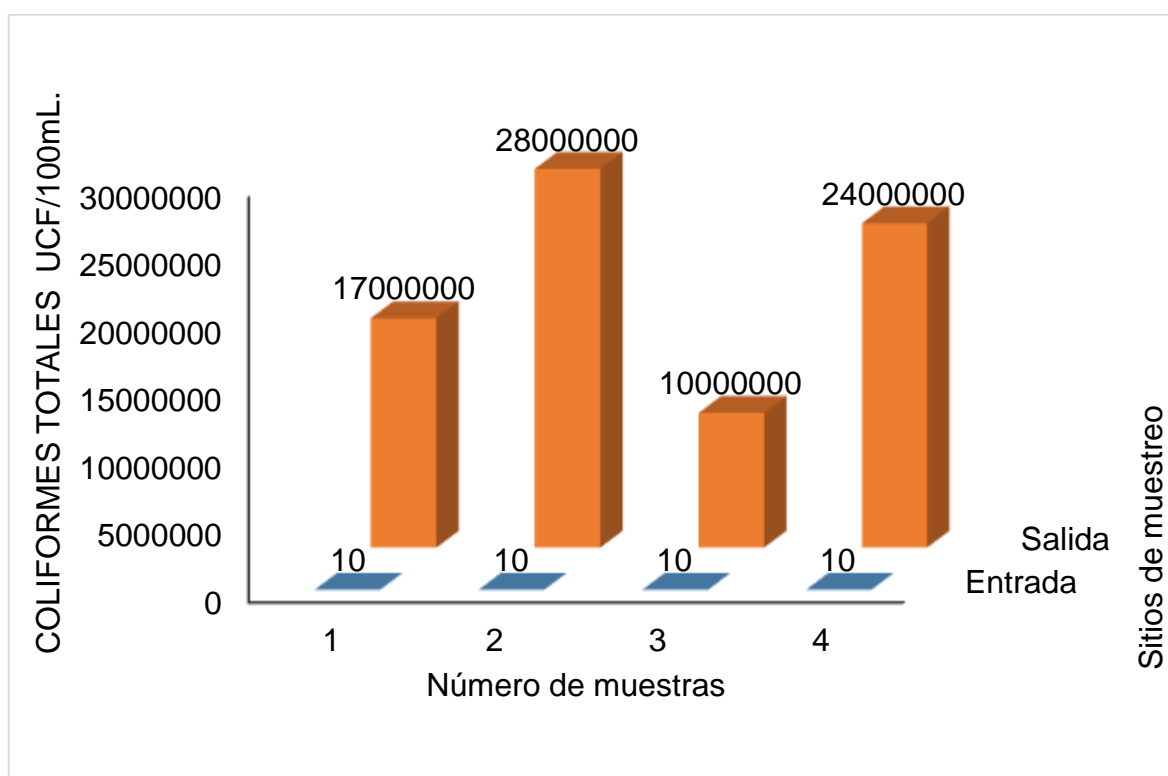


Gráfico 6. Contenido de Coliformes totales de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”.

Las afirmaciones mencionadas tienen su fundamento en lo expuesto por (Morales, 2018), quien manifiesta que las aguas residuales son el resultado de la utilización del agua para distintos fines, como consecuencia de este uso, el agua recoge materias en suspensión y disueltas que alteran sus propiedades. Dependiendo del tipo de utilización, las aguas residuales presentan características muy diferentes. En especial, existe una gran diferencia entre las aguas residuales urbanas o domésticas, originadas en el uso del agua en las casas, y las aguas residuales industriales, provenientes de instalaciones fabriles. Tradicionalmente, los Coliformes totales, fecales y estreptococos fecales, son los grupos de bacterias indicadoras que se consideran en los estudios y trabajos de evaluación de calidad del agua, debido a que en el sector, se brinda el servicio de recolección de basura por parte de los vehículos recolectores de desechos sólidos, sin embargo en algunas ocasiones existe material de desecho que no se recolecta o que es derramado en el momento del transporte o de las actividades industriales que elevan la carga contaminante del agua.

4. Conductividad eléctrica

Los valores obtenidos de la conductividad eléctrica de los desechos líquidos generados en el centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”, establecieron diferencias altamente significativas de acuerdo a la prueba t’ student ($P < 0,01$), registrándose a la entrada un valor mínimo de 168,00 μ Siemens/cm y una máxima de 183 μ Siemens/cm con una media de 174,50 μ Siemens/cm mientras tanto que a la salida del centro de acopio se registró una conductividad media de 280,75 μ Siemens/cm, un valor mínimo de 262 μ Siemens/cm y un máximo de 290 μ Siemens/cm, además se aprecia un valor de mediana a la entrada de 11173,5 μ Siemens/cm y a la salida de 285,50 μ Siemens/cm, como se aprecia en el gráfico 7. Es decir que existe un incremento de la conductividad eléctrica en las aguas recolectadas a la salida del centro de acopio.

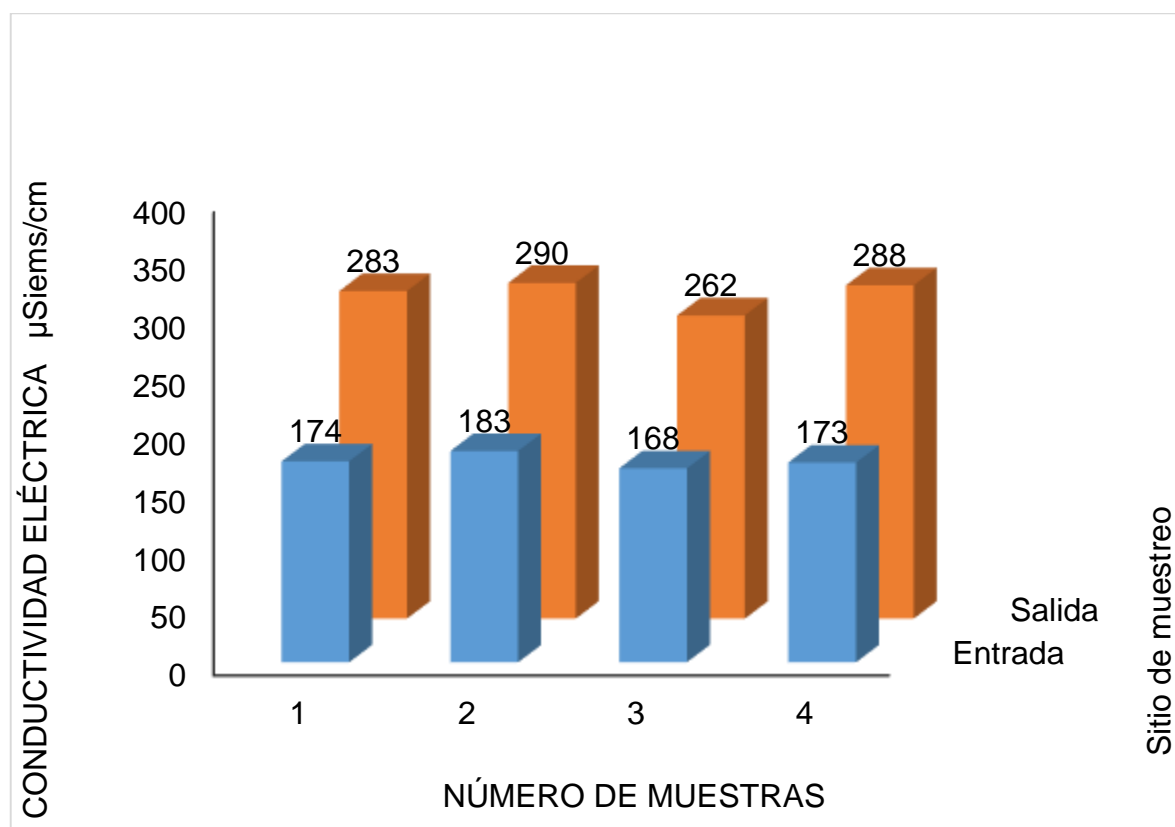


Gráfico 7. Conductividad eléctrica de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”.

Al respecto Landy, (2018), manifiesta que la conductividad eléctrica mide la facilidad con la que la corriente eléctrica pasa a través del agua residual. Puesto que el agua pura es muy mala conductora de la corriente eléctrica, las conductividades elevadas indican la presencia de impurezas, y más concretamente de sales disueltas. Como resultado del uso doméstico del agua la conductividad aumenta, y se sitúa normalmente en el intervalo 1.000-2.000 μ Siemens/cm. La medida de la conductividad resulta muy útil para detectar descargas procedentes de algunas industrias alimentarias y químicas, o infiltraciones de agua del mar en zonas costeras. Además, la conductividad informa sobre la posibilidad de usar el agua residual tratada para riegos, ya que muchas plantas son sensibles al contenido en sales disueltas, y la exposición del terreno a riegos prolongados con aguas muy conductoras puede dar lugar a su inutilización como terreno de cultivo. Los valores normales de conductividad en aguas residuales urbanas oscilan en el rango de 500 a 1500 μ S/cm, según el Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre.

5. Sólidos en suspensión

En el análisis del contenido de sólidos en suspensión se determinaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) según la prueba t'student estableciéndose que a la entrada del centro de acopio las medias fueron de 1,48 mg/L, con un valor mínimo de 1,20 mg/L, y un máximo de 2,10 mg/L, además de una mediana de 1,30 mg/L, en tanto que a la salida la media fue de 239 mg/L, con un mínimo de 98 mg/L, y un máximo de 397 mg/L, y una mediana de 230,50 mg/L, además se aprecia que a la entrada del centro de acopio se cumple con el límite referencial que indica 1600 mg/L, de Sólidos en suspensión o filtrables, apreciándose un comportamiento similar que en las otras variables evaluadas es decir que existe un incremento del contenido de sólidos en suspensión en el agua que se tomó en la salida del centro de acopio como se ilustra en el gráfico 8.

Al respecto Ciriacy, (2007), manifiesta que los sólidos en suspensión son aquellos materiales que quedan retenidos por el filtro. Esta medida tiene interés en el cálculo de sedimentadores y en las lagunas anaerobias. Es el resto de los sólidos

en suspensión, que no se separan por sedimentación. La diferencia entre el comportamiento de los sólidos sedimentables y no sedimentables se debe al tamaño, forma y peso de las partículas sólidas. Por tanto, la suma de sólidos sedimentables y no sedimentables nos da el total de sólidos en suspensión. Los sólidos en suspensión son aquellos que flotan en el agua, incluyen partículas de gran tamaño, tales como los sólidos fecales papeles maderas restos de comida basuras y materiales similares, la mayoría de los sólidos en suspensión son orgánicos y son los que dan lugar al aumento de turbidez en las aguas receptoras. El límite de vertido, según lo establecido en el Real decreto 509/1996, de 15 de marzo del 2017, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/95, de 28 de diciembre del 2017, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas, es de 130 mg/L.

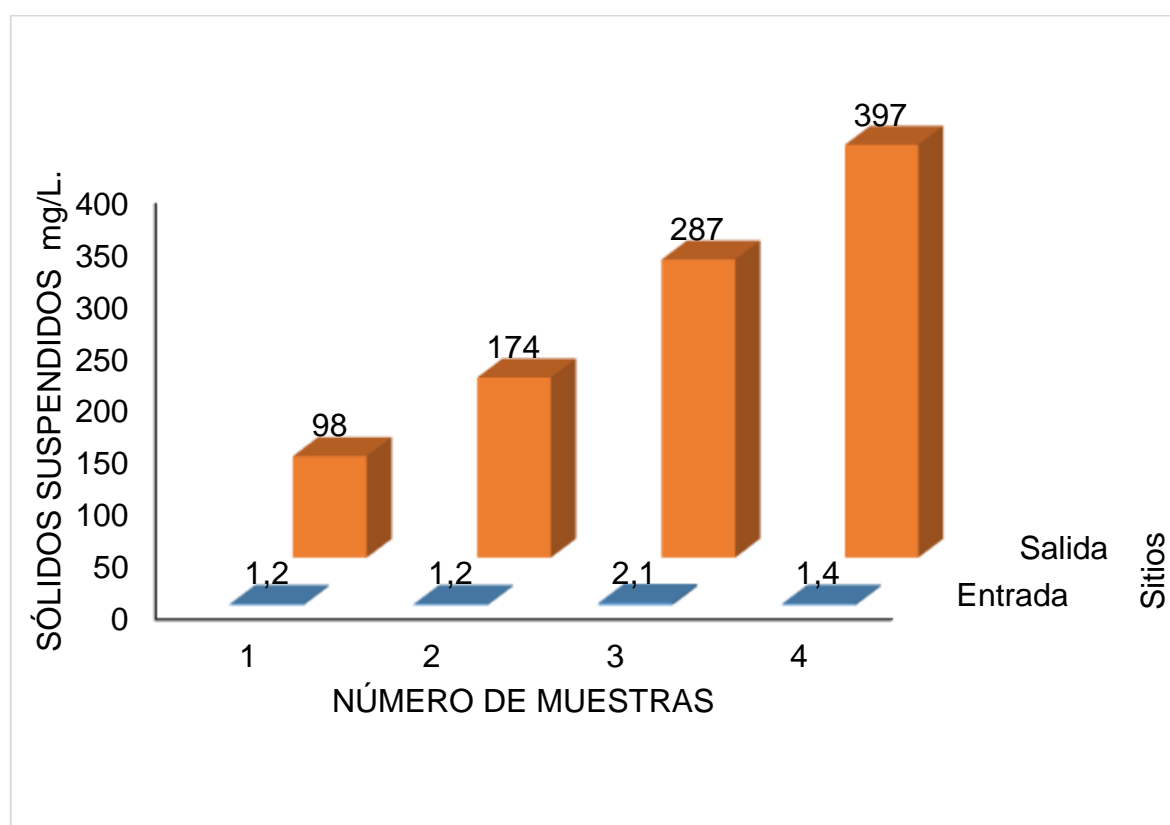


Gráfico 8. Contenido de sólidos en suspensión de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga "San José".

6. Sólidos totales

Los resultados del contenido de sólidos totales de las aguas residuales, registraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) según el criterio t'student, al comparar el muestreo del agua a la entrada versus la salida del centro de acopio y refrigeración de leche, estableciéndose que a la entrada la media fue de 229,5 mg/L, con un valor mínimo de 201,00 mg/L y un máximo de 304 mg/L así como una mediana de 206,5 mg/L y un error estándar de 24,87 en tanto que a la salida se aprecia una media de 902,5 mg/L con un valor mínimo de 772 mg/L y un máximo de 1010 mg/L; una mediana de 914 mg/L y un error estándar de 60,31 mg/L, de los resultados expuestos se aprecia que los sólidos totales son mayores a la salida del centro de acopio, como se ilustra en el gráfico 9.

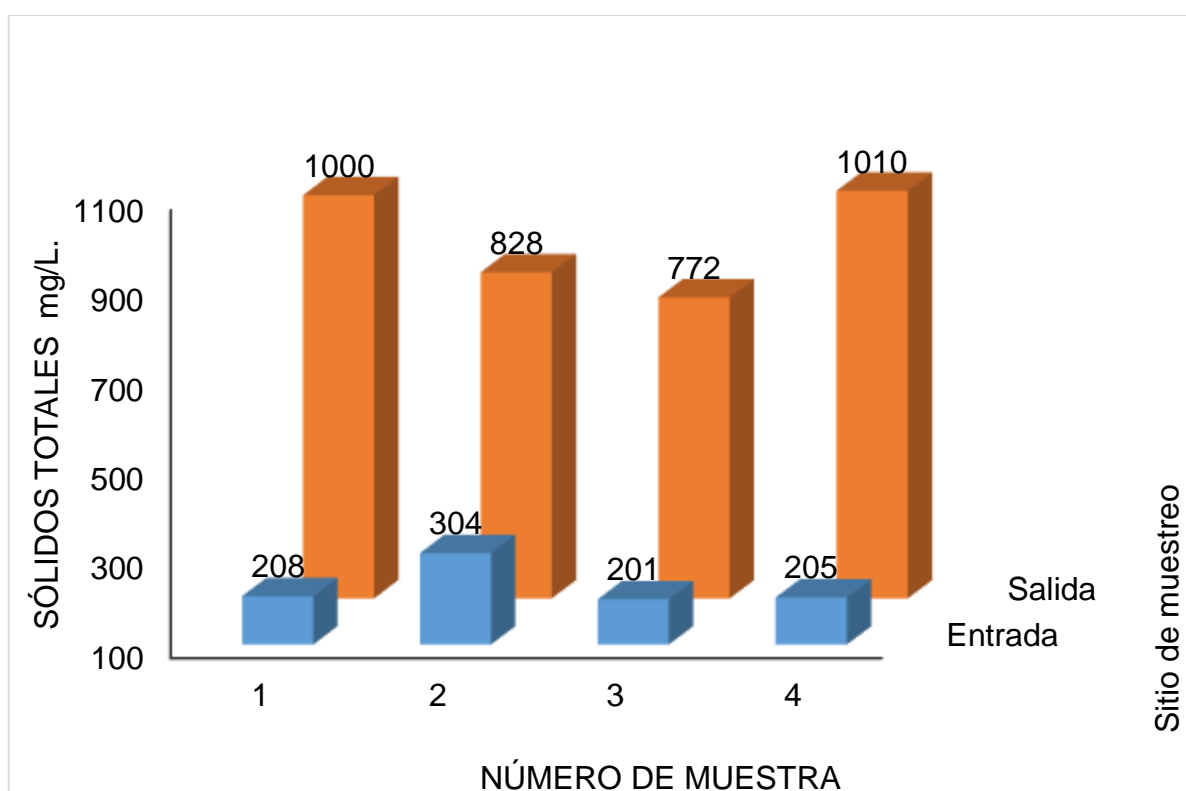


Gráfico 9. Contenido de sólidos totales de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga "San José".

Lo que es corroborado con las afirmaciones de (Mertens , 2006) quien señala que al tomar una muestra del agua residual, y se evapora toda el agua y se pesa el residuo seco resultante, obtendremos los sólidos totales contenidos en el agua de partida. Por tanto, esta medida nos da la idea clara de la cantidad total de sólidos presentes, independientemente de su naturaleza y de la forma en la que se encuentren en el agua. La suma de sólidos en suspensión y sólidos disueltos nos da los sólidos totales presentes en el agua residual, Los sólidos de las aguas residuales constituyen normalmente menos de los centésimas por cien del agua residual en peso eliminar esta pequeña cantidad de solidos es el objeto principal de la planta depuradora, cuando la explotación puede incurrir en estos gastos sin embargo existen técnicas más económicas que pueden apalea en cierta medida sus efectos contaminantes en el agua residual, como puede ser rejillas para atrapar solidos de partícula gruesa y media en cada uno de los sistemas de alcantarillado.

7. Demanda Química de Oxígeno

La evaluación de los resultados de la demanda química de oxígeno en las aguas residuales reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), según t'student al comparar el agua a la entrada y salida del centro de acopio y refrigeración , en la valoración individual se aprecia que la media de DQO a la entrada fue de 8,15 mg/L, versus la salida que fue de 1071,25 mg/L, con un error estándar de 0,83 y 61,45 y una mediana de 7,6 mg/L, y 1122,5 mg/L, respectivamente en los dos sitios evaluados, el valor mínimo fue de 6,80 mg/L, y 890 mg/L, a la entrada y salida del centro de acopio en tanto que el valor máximo fue de 10,60 mg/L, y 1150 mg/L, como se ilustra en el gráfico 10. De las respuestas expuestas se evidencia que existe un incremento considerable en la demanda química de oxígeno de las aguas residuales en el centro de acopio inclusive se aprecia que a la salida se supera los límites permisibles de la norma 5220-C que indica un valor permisible de 250 mg/L.

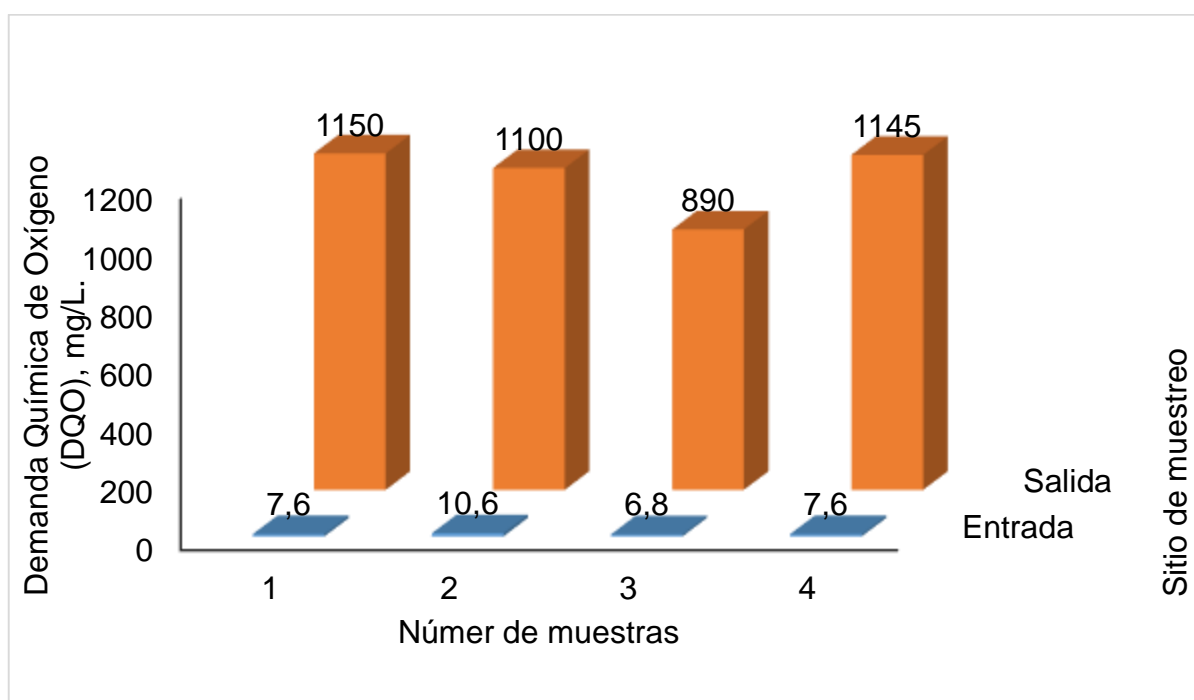


Gráfico 10. Demanda Química de Oxígeno de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”.

Al respecto Rodríguez, (2017), manifiesta que al conocer el valor de DQO, se estima el oxígeno necesario para oxidar químicamente la materia orgánica contenida en el agua. Puesto que por medios químicos la oxidación de la materia orgánica es más completa, el valor de la DQO es mayor que el de la DBO₅. Es posible establecer relaciones entre DBO₅ y DQO para distintos tipos de aguas residuales, por lo que a veces se sustituye una medida por la otra. Para aguas residuales urbanas no tratadas, la relación aproximada entre DBO₅ y DQO es la siguiente: $DBO_5/DQO = 0,5$ es decir, la DQO es aproximadamente el doble de la DBO₅.

8. Demanda bioquímica de oxígeno

La valoración de la demanda bioquímica de oxígeno del agua registró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) al comparar de acopio de leche el agua de entrada y salida del centro de acopio de leche en Hualcanga “San José”, estableciéndose a la entrada del centro de acopio una media de 3,9 mg/L, con un error estándar de 0,84, mediana de 3,2 y un valor mínimo y máximo de 2,8 mg/L y

6,40 mg/L, mientras tanto que en el análisis del agua a la salida del centro de acopio la media fue de 682,25 mg/L, el error estándar de 40,77 : una mediana de 692,5 mg/L y un valor mínimo y máximo de 597 mg/L, y 759 mg/L, (gráfico 11).

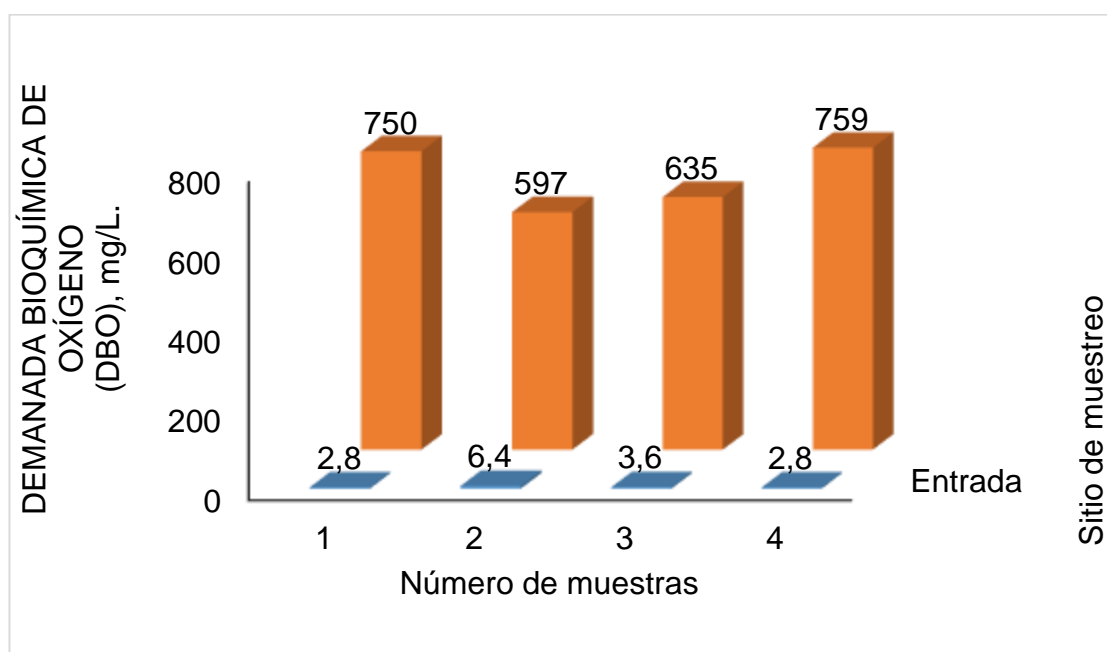


Gráfico 11. Demanda Bioquímica de Oxígeno de los residuos líquidos a la entrada y salida del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga "San José".

Los resultados expuestos indican que existe una mayor carga contaminante a la salida del centro de acopio y que es un valor que está fuera del límite de 250 mg/L de la normativa vigente TULAS (2017), Libro VI, Anexo 1, Tabla 8, Límites de descarga al sistema de alcantarillado público). Lo que es corroborado con las apreciaciones de Carpinteros, (2010), quien manifiesta que la DBO_5 representa la cantidad de oxígeno necesaria para estabilizar biológicamente la materia orgánica contenida en una muestra de agua, incubada durante cinco días a 20 °C. Con esta medida se pretende reproducir el consumo de oxígeno en un medio natural, como podría ser un río, ocasionado por el vertido de agua residual. La temperatura del ensayo es de 20° C, y su duración corresponde a una estabilización del 60-70 por 100 de la materia orgánica Permite dimensionar las estaciones de tratamiento de aguas residuales para medir la eficacia en los diferentes procesos de depuración y realizar ajustes. Es por tanto una medida representativa de la contaminación orgánica de un efluente siendo un parámetro a

controlar dentro de las distintas normativas de vertidos y que nos da una idea muy real del grado de toxicidad del vertido, observándose en los resultados de la presente investigación que las respuestas son elevadas y que es necesario un tratamiento para evitar problemas ambientales mayores en el centro de acopio

G. ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”

El análisis químico del suelo del centro de acopio y enfriamiento de leche en la comunidad de Hualcanga San José determino que para la variable conductividad eléctrica se reportó un promedio de 119 μ Siems/cm a la entrada del centro de acopio mientras tanto que a la salida se registró un promedio de 214 μ Siems/cm, y que se mantienen dentro de los límites permisibles de la norma 22510-B de (SAQMIC., 2018), que manifiesta un límite de 250 μ Siems/cm, como se indica en el cuadro 12.

Cuadro 16. ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO ENFRIAMIENTO DE LECHE EN HUALCANGA “SAN JOSÉ”.

Determinaciones	Unidade	*Método	**Límites	Resultados	
				Entrada	Salida
Conductividad	μ Siems/cm	2510-B	250	119	214
pH	Unid	4500-A	6 a 8	7,44	7,98

Fuente: Laboratorio SAQMIC. (2017).

Es necesario considerar lo que manifiesta (Intagri, 2018) quien menciona que la conductividad eléctrica mide la capacidad del suelo para conducir corriente eléctrica al aprovechar la propiedad de las sales en la conducción de esta; por lo tanto, la CE mide la concentración de sales solubles presentes en la solución del suelo. Su valor es más alto cuanto más fácil se mueva dicha corriente a través del mismo suelo por una concentración más elevada de sales. Al evaluar el suelo del centro de acopio se debe considerar que se debe evitar contaminar con desechos

sólidos o líquidos al suelo para evitar la erosión tanto hídrica como eólica, especialmente porque los suelos de la región son cultivables.

El análisis del pH del suelo del centro de acopio, se encuentra en un rango normal ya que los valores fueron de 7,44 a la entrada y de 7,98 a la salida y que según la norma 4500-A se consideran normales ya que los límites permisibles son de 6 a 8. El pH mide la actividad del hidrogeno libre en la solución del suelo, que tienen tendencia a acidificarse, primero se descalcifican ya que el calcio es absorbido por los cultivos o desplazado del complejo de cambio por otros cationes y emigra a capas más profundas con el agua de lluvia o riego, un suelo con fuerte basicidad presenta un alto contenido de bases de cambio pero la presencia de un elevado contenido de carbonato de calcio bloquea la posible absorción de fósforo y de la mayor parte de micronutrientes, un suelo con fuerte acidez es pobre en bases (calcio magnesio y potasio), la actividad de los microorganismos se reduce y el fósforo disponible disminuye al precipitarse con el hierro y aluminio. La neutralidad en su sentido más amplio es una condición adecuada para la asimilación de los nutrientes y para el desarrollo de las plantas, condición que se registra en el suelo del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”.

H. PLAN ADMINISTRATIVO AMBIENTAL

1. Objetivo

Establecer las directrices aplicadas a la gestión ambiental para minimizar los impactos producidos por los procesos industriales y el ambiente para el centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José” y asegurar el desarrollo sostenible de la zona de influencia directa.

2. Alcance

El presente plan comprende todas las acciones de gestión ambiental ejecutadas en centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”.

3. Responsables

a. Gerente propietario

El gerente propietario es responsable de:

- Emplear dentro de cada una de las disposiciones gerenciales, elementos de administración que certifiquen el cumplimiento ambiental del presente plan.
- Destinar y viabilizar los recursos necesarios para ejecutar cada una de las actividades ambientales establecidas en el presente plan.
- Contratar personal que tenga conocimientos o acredite experiencia en actividades industriales, agropecuarias responsables con el ambiente.

b. Personal operativo

- El personal encargado de las actividades productivas en el centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José” es responsable de:
- Cumplir con los procedimientos ambientales detallados en el presente plan de administración ambiental.
- Conocer cuáles son sus responsabilidades e influencia sobre la gestión ambiental que se lleva a cabo dentro de la entidad.
- Dar gestión a los residuos sólidos y residuos líquidos vertidos generados en la actividad en los diferentes procedimientos en la entidad.
- Cooperar con la gerencia en todas las actividades pertinentes que busquen la apropiada gestión ambiental.

4. Programas de medidas preventivas y correctivas

Los programas establecidos de medidas preventivas y correctivas para el manejo ambiental fueron.

- Programas de gestión ambiental
- Programa de medidas preventivas y correctivas
- Programa de manejo de aguas residuales.
- Programa para ahorro de agua.
- Programa de prevención y mitigación de riesgos para la salud.
- Programa de manejo de residuos sólidos
- Programa de seguridad industrial.
- Programa de capacitación.
- Programa de monitoreo ambiental

a. Programa de manejo de aguas residuales

Cuadro 17. PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES
Objetivo del programa	Este programa tiene por objeto implementar una serie de prácticas y medidas que reduzcan o eliminen la generación de contaminantes y residuos en la fuente, de modo que se consiga un cuidado responsable del ambiente y realce la imagen de esta entidad.
Impacto que manejar	Contaminación del agua
Medidas a aplicar	<p>Inspeccionar que la conexión de la manguera que va desde los tanques en los que se recibe la leche hacia los tanques de recepción y enfriamiento sea realizada correctamente antes de que se encienda la bomba de leche, y que estos recipientes sean vaciados completamente antes de desconectar la manguera.</p> <p>Revisar que los desagües de los pisos 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.</p>

	<p>Instalar una trampa de grasas que permita su remoción física sin necesidad de incorporar producto químico alguno, y se evite así que tanto esta sustancia como pequeños sólidos ingresen al alcantarillado público.</p> <p>La revisión del estado de las rejillas de los desagües de los pisos se realizará en toda la planta, verificando si están cumpliendo adecuadamente con la retención de sólidos.</p> <p>Cuando de vaya a realizar las actividades de limpieza, los sólidos deberán ser recogidos antes del lavado de pisos para evitar el taponamiento de los drenajes. Los sólidos separados mediante este sistema serán ser dispuestos como desechos orgánicos.</p> <p>La trampa de grasas será ubicada entre la tubería de desfogue de las aguas residuales provenientes de la planta y previa desembocadura al sistema de alcantarillado público.</p> <p>Durante el mantenimiento, la grasa y sólidos acumulados deberán ser removidos, y estos desechos dispuestos como residuos orgánicos.</p>	
Tiempo de ejecución	Las 3 primeras medidas deben empezar a aplicarse inmediatamente después de su aprobación, en tanto que las otras medidas restantes deben ser ejecutadas en un tiempo máximo de un mes a partir de esa misma fecha.	
Frecuencia	Vigilancia de la correcta conexión de la manguera durante el bombeo de leche.	Diaria
	Correcta recolección y almacenamiento de los desechos sólidos.	Diaria
	Revisión del estado de las rejillas de los desagües de pisos.	Mensual
	Mantenimiento de la trampa de grasa.	Mensual
Responsabilidad	El jefe del centro de acopio y enfriamiento deberá encargarse de inspeccionar que se dé cumplimiento de todas las medidas, en colaboración con los demás trabajadores y la instalación de la trampa de grasa.	

Indicaciones de cumplimiento	Coordinación durante el bombeo de leche Organización durante la recolección de desechos sólidos. Trampa de grasa instalada. Reducción de DQO y DBO ₅ , cantidad de sólidos totales, alcalinidad constatada en los resultados de los análisis físico-químicos.			
Costos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
	Instalación de trampa de grasas	1	96,00	96,00
	Mantenimiento de la trampa de grasa	30	3,50	105,00
	Total			201,00
Seguimiento	Registro de inspección de rejillas y de los desagües de pisos y lavaderos. Registro de control del mantenimiento de la trampa de grasa. Registro de control de la calidad de efluentes.			

REGISTRO DE INSPECCIÓN DE REJILLAS DE LOS DESAGÜES DE PISOS Y LAVADEROS.

LOGOTIPO DE LA EMPRESA

PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES
Registro de inspección de rejillas de los desagües de pisos y lavaderos **CÓDIGO:**
 CAEL-HSJ-001

Frecuencia: **Mensual**
 Fecha: _____
 Responsable: _____

Área	Defectos en las rejillas del piso		Defectos en desagües del piso		Observaciones	Acciones correctivas
	SI	NO	SI	NO		

Firma: _____

REGISTRO DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA TRAMPA DE GRASA

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES Registro de control del mantenimiento de la trampa de grasa	CÓDIGO: CAEL-HSJ-002
------------------------	---	--------------------------------

Frecuencia: Semanal

Fecha: _____

Responsable: _____

Estado de la trampa de grasas	SI	NO	Observaciones	Acciones correctivas
-------------------------------	----	----	---------------	----------------------

Acumulación de sólidos**Acumulación de gradas**

Firma: _____

REGISTRO DE CONTROL DE LA CALIDAD DE EFLUENTES

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES Registro de control de la calidad de efluentes	CÓDIGO: CAEL-HSJ-003
------------------------	--	--------------------------------

Frecuencia: Semestral

Fecha: _____

Responsable: _____

Resultados	NORMATIVA LEGAL TULAS. LIBRO VI, Anexo 1, Tabla 11 Límites de descarga de efluentes al alcantarillado publico			Cumplimiento		Acciones correctivas
	Parámetros	Unidad	Límite máximo	SI	NO	
	Aceites y grasas	mg/L	100			
	DBO ₅	mg/L	250			
	DQO	mg/L	500			
	Materia flotante		Ausencia			

pH		5 – 9
Sólidos sedimentables	mg/L	20
Sólidos suspendidos totales	mg/L	220
Sólidos totales	mg/L	1600
Sulfatos	mg/L	400

Observaciones: _____

Firma: _____

b. Programa para ahorro de agua

Cuadro 18. PROGRAMA PARA AHORRO DE AGUA

PROGRAMA PARA AHORRO DE AGUA	
LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA PARA AHORRO DE AGUA
Objetivo del programa	Este programa tiene como finalidad reducir el consumo de este recurso mediante la implementación de una serie de medidas dirigidas a su uso racional y eficiente en esta entidad.
Impacto que manejar	Reducción del recurso hídrico
Medidas a aplicar	Revisar periódicamente el estado de las válvulas y grifos de agua e inodoros, para evitar pérdidas por fugas, en caso de presentarse daños, reparase inmediatamente.
	Supervisar el llenado de tanques de almacenamiento de agua que sirve para el lavado de los tanques de recolección y enfriamiento.

	Enjabonar y restregar todo el material y equipos que han intervenido en el proceso de recepción y enfriamiento de la leche para minimizar la cantidad de agua a utilizar.	
	Optimizar la recolección del agua procedente de la operación de enfriamiento.	
Inspección y procedimiento de las mediadas a manejar	La posible existencia de fugas de agua será realizada sobre las válvulas de agua en las áreas enfriamiento de la leche, todos los inodoros y grifos existentes en la planta.	
Tiempo de ejecución	Estas medidas deben empezar a aplicarse inmediatamente después de su aprobación,	
	Inspección de la posible existencia de fugas de agua.	Cada 15 días
Frecuencia	Control de llenado de tanques de almacenamiento para el lavado de los tanques de recepción y enfriamiento de leche.	Diaria
Responsabilidad	El jefe del centro de acopio y enfriamiento deberá encargarse de inspeccionar que se dé cumplimiento de todas las medidas, en colaboración con los demás trabajadores.	
	Válvulas y grifos de agua e inodoros siempre en buen estado.	
Indicaciones de cumplimiento	Supervisión diaria durante el llenado de tanques de almacenamiento de agua y minimizar los derrames.	
	Optimización en el aprovechamiento del agua proveniente de las operaciones que se desarrollan en la planta, para luego ser utilizada en el la limpieza general.	
Costos	La ejecución de este programa no involucra gastos económicos.	
Seguimiento	Registro de inspección de válvulas, grifos e inodoros.	

REGISTRO DE INSPECCIÓN DE VÁLVULAS, GRIFOS E INODOROS

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA PARA AHORRO DE AGUA	CÓDIGO: CAEL-HSJ-004
	Registro de inspección de válvulas, grifos e inodoros	

Frecuencia: Mensual

Fecha: _____

Responsable: _____

Área	Inspección de fugas de agua						Observaciones	Acciones correctivas
	Defectos en válvulas		Defectos en grifos		Defectos en inodoros			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO		

Firma: _____

c. Programa de prevención y mitigación de riesgos para la salud.

Cuadro 19. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD.

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD
Objetivo del programa	Precautelar la salud de los trabajadores Supervisar que se lleve a cabo la correcta limpieza y desinfección de los materiales, herramientas e instalaciones. Mantener ambiente de higiene durante el proceso de acopio y enfriamiento de la leche.
Impacto que manejar	Generación de malos olores. Alteración de la calidad de la leche.
Medidas a aplicar	Imponer a los trabajadores a chequeos médicos periódicamente para que cuenten con un certificado de salud emitido por la entidad competente. Verificar que se cumpla con el aseo personal diario a los operarios antes de que comiencen las labores. Realizar la limpieza del área de recepción de la materia

	<p>prima luego de que haya realizado el bombeo de leche y se hayan retirado los vehículos.</p> <p>Supervisar la limpieza de los materiales, herramientas, áreas de influencia en la planta antes de comenzar otra jornada laboral.</p> <p>Supervisar la correcta limpieza y desinfección de los materiales y herramientas que se utilizan en el proceso de acopio y enfriamiento de leche, además de las diferentes áreas de influencia en la planta.</p>	
Inspección y procedimiento de las mediadas a manejar	<p>En el subcentro de salud respectivo, los trabajadores deberán realizarse los chequeos médicos para conocer su estado y obtener el certificado de salud.</p> <p>Todo el personal que trabaja en la línea de acopio y enfriamiento de la materia prima, deberán ser revisados si están correctamente limpios y vestidos.</p> <p>Se realizará el baldeo y fregado de los pisos tanto del área de recepción de la materia prima como del patio apenas se concluya con el bombeo de la leche y se haya retirado los vehículos en los que llegó a la planta, con la finalidad de limpiar los remantes de leche que tras su secado generan olores desagradables.</p> <p>Concluidas las actividades, se deberá realizar el barrido en seco de pisos y enjabonado de cuanto material y utensilio haya sido utilizado, así como también equipos, mesones y paredes, para su posterior enjuague y final desinfección empleando agua caliente. Al siguiente día se prescindirá del barrido y enjabonado, y únicamente se desinfectará todo utilizando agua caliente.</p> <p>En el agua para el lavado de pisos se dosificará cloro y, quincenalmente, utensilios y materiales serán desinfectados aplicando un producto adecuado.</p>	
Tiempo de ejecución	Estas medidas deben empezar a aplicarse inmediatamente después de su aprobación.	
Frecuencia	Control de salud de todos los trabajadores	Anual
	Revisión de limpieza y vestimenta dentro de la planta.	Diario
	Baldeo y fregado de los pisos del área de recepción de la materia prima y del patio apenas haya terminado el ingreso de leche.	Diario
	Limpieza y desinfección de utensilios, materiales, equipos, paredes y pisos	Diario

	Desinfección química de utensilios, materiales utilizados en las pruebas de calidad de la leche	Cada 15 días		
Responsabilidad	El jefe del centro de acopio y enfriamiento deberá encargarse de inspeccionar que se dé cumplimiento de todas las medidas, en colaboración con los demás trabajadores.			
Indicaciones de cumplimiento	Trabajadores en óptimas condiciones de higiene y salud. Reducción de olores desagradables. Orden dentro de las instalaciones y durante todo el proceso de acopio y enfriamiento de la leche.			
Costos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
	Certificados de salud	xx	xx	xx
	Productos de limpieza	glb	750,00	750,00
	Total			xx
Seguimiento	Registro de control de certificados de salud de los trabajadores.			

REGISTRO DE CONTROL DE CERTIFICADOS DE SALUD DE LOS TRABAJADORES

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD	
	Registro de control de certificados de salud de los trabajadores	CÓDIGO: CAEL-HSJ-005

Frecuencia: Anual
 Fecha: _____
 Responsable: _____

Fecha de entrega	Observaciones	Firma del trabajador
------------------	---------------	----------------------

Nombre del trabajador

Firma: _____

d. Programa de manejo de residuos sólidos

Cuadro 20. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
<p>Objetivo del programa</p>	<p>Implantar prácticas de separación de los residuos sólidos generados dentro del centro de acopio y enfriamiento de leche en Hualcanga “San José”.</p> <p>Instalar contenedores para cada tipo de residuo en lugares adecuados para que aseguren un ambiente limpio, óptimo e higiene.</p> <p>Promover una adecuada gestión de los residuos sólidos.</p>
<p>Impacto que manejar</p>	<p>Generación de residuos sólidos.</p>
<p>Medidas a aplicar</p>	<p>Realizar la correcta separación de los residuos sólidos que se vayan generando en las diferentes operaciones que se ejecutan en el centro de acopio y enfriamiento de leche de acuerdo a su naturaleza orgánica</p> <p>Desechos orgánicos y otros residuos alimenticios.</p> <p>Desechos inorgánicos</p> <p>Papel, cartón</p> <p>Plástico, envases, frascos, botellas, tarrinas, fundas, etc.</p> <p>Vidrio</p> <p>Colocar contenedores correctamente etiquetados y diferenciados por colores.</p> <p>Impulsar el hábito de reutilización del papel en el área administrativa.</p> <p>Almacenar el papel y cartón usado, de modo que, al haber una considerable cantidad, se pueda vender.</p> <p>Recoger los desechos por separado de cada contenedor y entregarlos debidamente identificados al camión recolector.</p>
<p>Inspección y procedimiento de las mediadas a manejar</p>	<p>La separación de los diferentes residuos se realizará conforme se vayan estos generando.</p> <p>Los contenedores se ubicarán cerca de las áreas donde se generan a menudo,</p> <p>Las hojas de papel que estén aptas para se reutilizadas, se colocarán en un lugar específico para ser posteriormente usadas en el área administrativa.</p> <p>Los restos de cartón o papel que vayan almacenándose, se ubicarán en la bodega, donde no entorpezcan actividad alguna, hasta cuando haya sido reunida una cantidad considerable.</p>

	Finalizadas las actividades, los desechos serán recogidos, y las fundas ubicadas en el área del garaje para entregárselas a la mañana siguiente al camión recolector de basura.			
Tiempo de ejecución	Estas medidas deben empezar a aplicarse inmediatamente después de su aprobación.			
Frecuencia	Separación de los residuos.		Diaria	
	Limpieza de los contenedores de basura.		Diario o semanal	
	Venta de papel o cartón.		Mensual	
	Recogida de los desechos.		Diaria	
Responsabilidad	El jefe del centro de acopio y enfriamiento deberá encargarse de inspeccionar que se dé cumplimiento de todas las medidas, en colaboración con los demás trabajadores.			
Indicaciones de cumplimiento	Contenedores de basura correctamente instalados. Correcta separación de residuos sólidos. Menor consumo de papel. En su mayoría, hojas de pale usada por ambos lados. Ahorros obtenidos de la venta de papel y cartón. Fundas de desechos recolectadas por separadas, diario y limpieza, ubicadas en el camión recolector de basura.			
Costos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
	Contenedores de basura medianos	4	18,25	73
	Contenedores de basura pequeños	4	12,35	49,40
	Fundas de basura medianas	360	0,25	90,00
	Fundas de basura pequeñas	360	0,15	54,00
	Total			266,40
	Seguimiento	Registro de control del envío de basura al camión recolector. Registro de control de la venta de papel y cartón reciclado.		

REGISTRO DE CONTROL DEL ENVÍO DE BASURA AL CAMIÓN RECOLECTOR

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

LOGOTIPO DE
LA EMPRESA

Registro de control del envío de basura al
camión recolector.

CÓDIGO:
CAEL-HSJ-
006

Frecuencia: Diario

Fecha: _____

Responsable: _____

Desechos separados dentro de cada contenedor		Fundas de desechos recolectadas por separado		Entrega a los camiones recolectores		Firma
SI	NO	SI	NO	SI	NO	

REGISTRO DE CONTROL DE LA VENTA DE PAPEL Y CARTON RECICLADO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

LOGOTIPO DE
LA EMPRESA

Registro de control de la venta de papel y
cartón reciclado

CÓDIGO:
CAEL-HSJ-
007

Frecuencia: Mensual

Fecha: _____

Responsable: _____

Acumulado anterior (\$)	Tipo de residuo	Peso total (kg)	Valor recaudado de la venta (\$)	Observaciones
-------------------------	-----------------	-----------------	----------------------------------	---------------

Papel

Cantón

Firma: _____

e. Programa de seguridad industrial

Cuadro 21. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
<p>Objetivo del programa</p>	<p>Minimizar los riesgos de accidentes laborales para proteger la integridad de los trabajadores.</p> <p>Dotar y exigir el uso de la indumentaria completa de trabajo y de protección a todo el personal.</p> <p>Verificar el estado de equipos y maquinaria para evitar inconvenientes y riesgos de accidentes por su mal funcionamiento.</p> <p>Colocar señalética de seguridad dentro de las instalaciones del centro de acopio y enfriamiento de leche.</p>
<p>Impacto que manejar</p>	<p>Riesgo de accidentes laborales</p>
<p>Medidas a aplicar</p>	<p>Exigir al personal el uso de la indumentaria de trabajo completa en todo momento.</p> <p>Mantener orden durante el proceso de recepción y bombeo de leche, manipulando correctamente las mangueras para evitar derrames.</p> <p>Implementar un botiquín de primeros auxilios que contenga como mínimo gasas estériles, algodón, esparadrapo, vendajes adhesivos, vendas elásticas, alcohol antiséptico, agua oxigenada, pastillas analgésicas, colirio, suero fisiológico, termómetro oral, gotero, tijeras, guantes, aplicadores de algodón.</p> <p>Colocar extintores contra incendios dentro de las instalaciones, de acuerdo a las características de cada área.</p> <p>Inspeccionar el estado y funcionamiento de los equipos y maquinaria que existe en la planta.</p> <p>Implementar la señalización de prohibición, advertencia, salvamento, obligación y señales contra incendios adecuadas en las instalaciones de la empresa, ya que las existentes no son las apropiadas.</p>
<p>Inspección y procedimiento de las medidas a manejar</p>	<p>Antes de iniciar las actividades, se deberá inspeccionar que todos los operarios vestan la indumentaria de trabajo completa.</p> <p>Se verificará que no exista desorden en el área de recepción antes de iniciar el bombeo de leche.</p> <p>Se colocará el botiquín de primeros auxilios en la administración, en un lugar fresco y de fácil accesibilidad.</p>

Se colocará un extintor Polvo Químico Seco tipo A.B.C. de 5 libras en el área de comercialización, y un extintor CO2 tipo BC de 20 libras en el área de enfriamiento.

Se revisará periódicamente el estado y funcionamiento de los equipos y maquinaria existente en cada una de las áreas, y de presentarse averías estas deberán ser corregidas cuanto antes.

La señalización existente actualmente dentro de las instalaciones de esta entidad deberá ser cambiada por rótulos apropiados como se muestra a continuación:

Señales de prohibición (Dimensiones 20 x 25 cm)



Ubicación: 1 en la entrada al área de recepción y enfriamiento de leche.



Ubicación: 1 en cada área de la planta.

Señales de peligro o advertencia (Dimensiones 30 x40 cm)



Ubicación: 1 en el área de recepción de materia prima.



Ubicación: 1 en el área de recepción y enfriamiento de leche (toma de energía de alto voltaje).



Ubicación: 2 en el área de recepción de leche en cada lado de dicha área.



Ubicación: 2 en el área de entrada y salida de la planta, colocados a cada lado de la carretera.

Señales de obligación (Dimensiones 30 x 25 cm)



Ubicación: 1 en la entrada a la planta.

Ubicación: 1 en el área de recepción y enfriamiento de leche.

Señales de salvamento (Dimensiones 20 x 25 cm)

	   <p>Señales contra incendios (Dimensiones 20 x 25 cm)</p> 	<p>Ubicación: 1 en el área de administración.</p> <p>Ubicación: 1 en la zona de entrada de vehículos y otro en el área de recepción y enfriamiento de leche.</p> <p>Ubicación: 1 en la zona de entrada a la planta (área de recepción de MP)</p> <p>Ubicación: 1 en el área de recepción de leche y otro en el área de enfriamiento de leche.</p>
Tiempo de ejecución	Las dos primeras y la quinta medida deben empezar a aplicarse inmediatamente después de su aprobación, en tanto que la tercera, cuarta y sexta medidas deben ser ejecutadas en un tiempo máximo de 1 mes a partir de esa misma fecha.	
Frecuencia	Inspección de indumentaria de trabajo antes de comenzar con las actividades.	Diaria
	Control de la existencia de orden en el área de recepción antes de iniciar el bombeo de leche.	Diario
	Revisión del stock y caducidad de los elementos del botiquín de primeros auxilios.	Mensual
	Revisión del estado de los extintores.	Semanal
	Inspección del estado de los equipos y maquinas.	Mensual
	Inspección del estado de la señalización	Semanal

	dentro y fuera de las instalaciones.																																																					
Responsabilidad	El jefe del centro de acopio y enfriamiento deberá encargarse de inspeccionar que se dé cumplimiento de todas las medidas, en colaboración con los demás trabajadores.																																																					
Indicaciones de cumplimiento	Trabajadores con la indumentaria completa listos para el inicio de sus labores de cada día. Orden en la recepción y bombeo de la materia prima. Botiquín de primeros auxilios aprovisionado adecuadamente. Extintores colocados en los puntos adecuados. Señalización ubicada en las instalaciones de toda la planta.																																																					
Costos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Costo Unitario (\$)</th> <th>Costo Total (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Protectores auditivos</td> <td>2</td> <td>16,00</td> <td>32,00</td> </tr> <tr> <td>Botiquín de primeros auxilios</td> <td>1</td> <td>60,00</td> <td>60,00</td> </tr> <tr> <td>Extintor Polvo Químico Seco tipo A.B.C. de 5 libras</td> <td>1</td> <td>16,75</td> <td>16,75</td> </tr> <tr> <td>Extintor CO2 tipo BC de 20 libras</td> <td>1</td> <td>179,85</td> <td>179,85</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento de extintores</td> <td>2</td> <td>30,00</td> <td>60,00</td> </tr> <tr> <td>Señales de prohibición</td> <td>2</td> <td>7,00</td> <td>14,00</td> </tr> <tr> <td>Señales de advertencia</td> <td>6</td> <td>8,00</td> <td>48,00</td> </tr> <tr> <td>Señales de obligación</td> <td>2</td> <td>10,00</td> <td>20,00</td> </tr> <tr> <td>Señales de salvamiento</td> <td>4</td> <td>7,00</td> <td>28,00</td> </tr> <tr> <td>Señal contra incendios</td> <td>2</td> <td>7,00</td> <td>14,00</td> </tr> <tr> <td>Instalación de señaléticas</td> <td>1</td> <td>40,00</td> <td>40,00</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td>512,60</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Protectores auditivos	2	16,00	32,00	Botiquín de primeros auxilios	1	60,00	60,00	Extintor Polvo Químico Seco tipo A.B.C. de 5 libras	1	16,75	16,75	Extintor CO2 tipo BC de 20 libras	1	179,85	179,85	Mantenimiento de extintores	2	30,00	60,00	Señales de prohibición	2	7,00	14,00	Señales de advertencia	6	8,00	48,00	Señales de obligación	2	10,00	20,00	Señales de salvamiento	4	7,00	28,00	Señal contra incendios	2	7,00	14,00	Instalación de señaléticas	1	40,00	40,00	Total			512,60	
Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)																																																			
Protectores auditivos	2	16,00	32,00																																																			
Botiquín de primeros auxilios	1	60,00	60,00																																																			
Extintor Polvo Químico Seco tipo A.B.C. de 5 libras	1	16,75	16,75																																																			
Extintor CO2 tipo BC de 20 libras	1	179,85	179,85																																																			
Mantenimiento de extintores	2	30,00	60,00																																																			
Señales de prohibición	2	7,00	14,00																																																			
Señales de advertencia	6	8,00	48,00																																																			
Señales de obligación	2	10,00	20,00																																																			
Señales de salvamiento	4	7,00	28,00																																																			
Señal contra incendios	2	7,00	14,00																																																			
Instalación de señaléticas	1	40,00	40,00																																																			
Total			512,60																																																			
Seguimiento	Registro de control del botiquín de primeros auxilios. Registro de control de los extintores. Registro de inspección del estado de equipos y maquinaria. Registro de accidentes laborales																																																					

Deterioro de etiquetas de identificación e instrucciones de manejo				
Síntomas de corrosión				
El recorrido para alcanzar el extintor está libre de obstáculos				

Firma: _____

REGISTRO DE CONTROL DEL ESTADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
	Registro de control del estado de equipos y maquinaria	CÓDIGO: CAEL-HSJ-010

Frecuencia:	Mensual
Fecha inspección	
Fecha últ. Insp.	
Responsable:	

Área	Equipo / Maquinaria	Estado	Necesidad de mantenimiento		Necesidad de reparación		Acciones correctivas
			SI	NO	SI	NO	

Firma: _____

REGISTRO DE ACCIDENTES LABORALES

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
	Registro de accidentes laborales	CÓDIGO: CAEL-HSJ-011

Fecha:		
Responsable del registro de datos:		

DATOS DEL ACCIDENTADO

Nombres y Apellidos Sexo: M() F()
 Edad.
 Años de servicio:
 Ocupación:
 Tipo de accidente.
 Descripción de daños:

DETALLES

Lesión: Gravedad: Baja() Media()
Alta()
 Tratamiento:
 Enviado a: Hospital() Casa() Trabajo()
 Incapacidad estimada: días

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN
Objetivo del programa	<p>Capacitar al personal sobre la importancia de la prevención y minimización de la contaminación ambiental.</p> <p>Capacitar a los trabajadores en temas puntuales de manera que sea posible la minimización de los principales impactos ambientales derivados de las actividades realizadas en el centro de acopio y enfriamiento de leche.</p>
Impacto que manejar	<p>Contaminación de agua, aire y suelo.</p> <p>Riesgos laborales alteraciones sobre la calidad de leche.</p>
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 en la industria láctea.</p> <p>Uso eficiente del agua.</p> <p>Clasificación, separación y manejo de desechos sólidos.</p> <p>Primeros auxilios.</p> <p>Prevención de incendios y manejo adecuado de extintores.</p>
Inspección y procedimiento de las medidas a manejar	<p>Cada año se realizarán las capacitaciones al personal en las mismas instalaciones de la entidad, con una duración de 120 minutos cada una. Éstas serán acordadas y planificadas por la gerencia, estableciendo el día y la hora para las mismas.</p> <p>La gerencia general tendrá la responsabilidad de contactar a personas especializadas en cada tema para brindar las capacitaciones.</p>
Tiempo de ejecución	<p>Las capacitaciones se desarrollarán anualmente, una por mes, y deberán ser ejecutadas en un tiempo total de 10 meses a partir de la aprobación de este documento.</p>
Frecuencia	<p>Cada año se instruirá al personal, brindando una capacitación adecuada por mes.</p>
Responsabilidad	<p>El jefe de producción deberá encargarse de coordinar y planificar el cronograma de capacitaciones que recibirán los trabajadores, y posteriormente informar a la gerencia general para que se encarguen de contactar a especialistas en cada tema y realizar las gestiones que correspondan.</p>
Indicaciones de cumplimiento	<p>A partir de la puesta en práctica de este programa, al final de cada año, el personal deberá haber sido capacitado en los 7 temas.</p>

	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Costos	Capacitaciones	7	75,00	525,00
	Viáticos	7	15,00	30,00
	Libretas y esferos	7	1,50	10,50
	Marcadores	10	1,00	10,00
	Alquiler de infocus	7	16,00	112,00
	Total			687,50
Seguimiento	Registro de control de capacitaciones			

Observaciones: _____

Firma: _____

f. Programa de capacitación

Cuadro 22. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

REGISTRÓ DE CONTROL DE CAPACITACIONES

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	
	Registro de control de capacitaciones	CÓDIGO: CAEL-HSJ-012

Frecuencia:	Anual	N°	Nombres y Apellidos	Firma	Temas tratados
Fecha:		1			
Temática:		2			
Capacitador:		3			
Responsable del registro de datos:		Evaluación del capacitador:			

Observaciones: _____

Firma del responsable: _____ Firma del capacitador: _____

g. Programa de monitoreo ambiental

Cuadro 23. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL
Objetivo del programa	El Monitorear la calidad de los efluentes generados a consecuencia de las actividades realizadas en la planta, comprobando si se está trabajando dentro de lo establecido por la normativa legal.
Impacto que manejar	Contaminación de agua
Medidas a aplicar	Muestrear los efluentes generados como resultado de las actividades desarrolladas en la planta con la finalidad de que sea posible el monitoreo la calidad de los mismos y se verifique si las medidas preventivas están arrojando los resultados esperados.
Inspección y procedimiento de las mediadas a manejar	<p>Tomando en cuenta que el punto crítico de la descarga de efluentes es el final de las actividades laborales, momento en el que se realiza la limpieza, será esta muestra la que interesa que cumpla con la normativa legal.</p> <p>Un operario capacitado, usando la protección adecuada, deberá realizar la toma de muestras destapando la caja de revisión existe en el centro (trampa de grasas), en base al siguiente procedimiento:</p> <p>El muestreo a realizarse será manual y de tipo compuesto, es decir, que considerando el tiempo de limpieza es de aproximadamente 1 hora, se tomarán 2 muestras de 200 mL de las aguas residuales descargadas cada 10 minutos y se verterá en 2 frascos estériles, respectivamente.</p> <p>Durante este tiempo, las submuestras deberán mantenerse a 4°C en un cooler hasta el final del muestreo en el que se realice la mezcla y homogenización de cada grupo de las 5</p>

	<p>submuestras en nuevos recipientes estériles de 1L.</p> <p>Es importante el correcto etiquetado de los envases con marcador permanente, en el que se deberá incluir el tipo de muestra, la fecha, hora de recolección, punto de muestreo y nombre del auxiliar que realizo el muestreo.</p> <p>Conservándolas a 4°C, las muestras serán llevadas de inmediato a un laboratorio para el respectivo análisis de los parámetros de interés. Una vez obtenidos los resultados, estos deberán ser anotados en el Registro de control de la calidad de efluentes.</p>			
Tiempo de ejecución	Las medidas deben ser ejecutadas al primer trimestre de la implementación del presente Plan de Administración Ambiental.			
Frecuencia	Monitoreo de efluentes.	Cada 6 meses		
Responsabilidad	El jefe de la planta deberá encargarse de preparar a un operario, en base al procedimiento descrito anteriormente, para la toma de muestras de los efluentes. La gerencia en coordinación deberá encargarse de solicitar su análisis a un laboratorio acreditado y realizar la comparación de los resultados con la normativa legal aplicable.			
Indicaciones de cumplimiento	Monitoreo semestral de la calidad de los efluentes.			
Costos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
	Indumentaria	3	28,00	84,00
	Frascos estériles 200 mL	20	0,75	15,00
	Frascos estériles 1 L	4	2,50	10,00
	Cooler	1	26,00	26,00

	Marcador permanente	2	1,50	3,00
	Análisis físico - químico	2	56,00	112,00
	Análisis microbiológico	2	12,00	24,00
	Total			274,00
Seguimiento	Registro de control del muestreo de efluentes			

REGISTRO DE CONTROL DEL MUESTREO DE EFLUENTES

LOGOTIPO DE
LA EMPRESA

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Registro de control del muestreo de
efluentes

CÓDIGO:
CAEL-HSJ-
013

Frecuencia: Semestral

Fecha: _____

Responsable: _____

Datos	Observaciones
-------	---------------

Punto de muestreo

Hora de inicio del muestreo

Hora de finalización del muestreo

Número de muestras

Volumen total de cada muestra

Hora de entrega al laboratorio

Firma: _____

I. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

A continuación, se detalla el costo total anual que tendrá la implementación del Plan de Administración Ambiental.

Cuadro 24. COSTO TOTAL ANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		COSTO POR PROGRAMA (\$)
Programa de medidas preventivas y correctivas.	Programa de manejo de aguas residuales.	201,00
	Programa de ahorro de agua	0,00
	Programa de prevención y mitigación de riesgos para la salud	750,00 (faltan costos de certificados de salud)
Programa de manejo de residuos sólidos		266,40
Programa de seguridad industrial		512,60
Programa de capacitación		687,50
Programa de monitoreo ambiental		274,00
Costo total de implementación inmediata (\$)		2691,50

V. CONCLUSIONES

- El centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”, es una empresa que trabaja con normas de control ambiental elementales; sin embargo, se identificó problemas en la interacción de la producción con las condiciones ambientales circundantes a las instalaciones, lo cual provocó contaminación ambiental.
- En general los procesos industriales de acopio y enfriamiento de leche se aplican correctamente; no obstante, la conducción y evacuación de aguas residuales resultó deficiente ya que alcanzó 85% de no conformidades. El sistema de evacuación y especialmente en el alcantarillado existe problemas de humedad; las aguas residuales no son conducidas ni depositadas correctamente. Se identificó deficiencia de señaléticas que minimice los riesgos de accidentes laborales, manejo de residuos sólidos, líquidos; además de contaminación por la generación de malos olores hacia el entorno circundante.
- El análisis de las aguas residuales de los efluentes del centro de acopio y refrigeración de leche indicaron un incremento considerable al analizar el agua de salida versus el agua de entrada, especialmente en lo que tiene que ver con sólidos totales (229,5 mg/L a 902,5 mg/L), DQO (8,15 mg/L a 1071,25 mg/L), DBO (3,9 mg/L a 685,25 mg/L), sólidos en suspensión (1,48 mg/L a 239 mg/L), y la mayor elevación se registró en el contenido de Coliformes totales puesto que de 10 UFC/g se incrementó a 19750000, inclusive a la salida superan los límites de calidad emitidos por las TULDAS siendo necesario el tratamiento de los vertidos para evitar eliminar esta carga contaminante hacia los terrenos aledaños a la empresa de acopio de leche y sus consecuentes problemas.
- La calificación final, de las matrices de Leopold se encontraron en un rango de 4 a 6; es decir, una intensidad media y que indican en la que en su mayoría se debe mejorar el procedimiento para cumplir con lo estipulado, mientras que el nivel de afectación esta desde baja hasta un nivel alto. Sin embargo, se debe tomar en consideración los valores que están entre 2 a 3, los cuales representan una intensidad baja y con respecto al nivel de afectación es baja y media.

VI. RECOMENDACIONES

De las conclusiones emitidas se derivan las siguientes recomendaciones:

- Cambiar la ingeniería de la deposición de los residuos líquidos al ambiente puesto que la carga contaminante en ciertas etapas del proceso es elevada, resultando negativas sobre todo para la salud de los usuarios del centro y de la flora y fauna circundante.
- Al ser una empresa de carácter gubernamental se mantiene con una administración muy adecuada; sin embargo, existe ciertas falencias en los controles del producto que manipulan por lo tanto es necesario el equipamiento y capacitación de los laboratorios de control de la leche para asegurar la calidad del producto.
- Realizar controles más frecuentes de las aguas residuales para utilizar técnicas de primarias de control que reduzcan el efecto contaminante, para cumplir con los límites de calidad de las normas TULDAS, vigentes para la deposición de Riles a cuerpos de agua dulce.
- Aplicar las medidas de mitigación, expuestas en la revisión ambiental inicial y las recomendaciones que se han estipulado en el plan ambiental.
- Difundir los resultados expuestos en el trabajo investigativo a los dirigentes y socios de APROLEQ, para tomar medidas correctivas necesarias expuestos en el presente trabajo y disminuir problemas ambientales que implican costos por tratamiento de residuos.

VII. LITERATURA CITADA

1. Albarracín, F. (2005). *Manual de buenas prácticas de manufactura para microempresas lácteas*. Bogotá - Colombia: Javeriana.
2. Álvarez, G. (2018). *Normas 5220-C de descarga de aguas residuales*. Servicio analítico químicos y microbiológicos de aguas. SAQMIC. Análisis de la demanda química de Oxígeno. Riobamba - Ecuador. p. 23.
3. Azas, F. (2015). *Evaluación del impacto ambiental de la Quesería Rural mi Vaquita en la comunidad de Tigreurco de la parroquia Salinas, provincia de Bolívar*, (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba - Ecuador. pp. 12-22.
4. Basantes, A. (2014). *Propuesta de creación de la Empresa Pública Municipal de acopio y enfriamiento de Leche MADRILACT en el GADM-GUANO*. Recuperado el 12 de febrero del 2018, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7221/1/22T0257.pdf>
5. Biomont, M. (2018). *Manejo de la leche: cómo conservar su calidad luego del ordeño*. Recuperado el 12 de marzo del 2018, de <http://www.actualidadganadera.com/articulos/manejo-leche-conservar-su-calidad-despues-del-ordeno.html>
6. Brañes. (2009). *Manual de derecho ambiental mexicano*. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 27-35.
7. Canter, L. (1998). *Manual de evaluación de impacto ambiental*. España: Mc. Graw - Hill. pp. 124-132.
8. Carpinteros, M. (2010). *Impactos ambientales sobre las aguas*.

Recuperado el 16 de noviembre del 2017, de <http://www.evaluacionimpactoambiental.com>.

9. Carrasco, A. (2005). *Manual de buenas prácticas de manufactura para microempresas lácteas*. Bogotá: Javeriana.
10. Castro, W. R. (2016). *La gestión ambiental en las pymes del sector arcilla en Cúcuta y su área metropolitana*. Revista Finanzas y Política Económica. pp. 123-155.
11. Ciriacy, W. (2007). *Conservación de los recursos*. México DF. - México: Fondo de Cultura Económica. pp. 46-56.
12. Cruz, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid - España: Mundi-Prensa. pp. 35-78.
13. Cyril, H. (2000). *Manual de medidas acústicas y control de ruido*. Vol. 1. México: Mc Graw - Hill.
14. Figueredo, D. (2016). *Plan de manejo ambiental para mitigar los impactos generados por la explotación minera en el municipio de Nechí*. Bajo Cauca-región de la Mojana. Colombia: Mojanda.
15. Gabriela, M. (2011). *Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental*. Lima - Perú: Albatros.
16. García, R. (2010). *Auditoría ambiental de la planta Alpina productos alimenticios Machachi*. Loja- Ecuador: (Tesis de grado. Ingeniero ambiental). Universidad Técnica Particular de Loja. Loja. pp. 86-89.
17. Guevara. (2015). *La calidad del agua para la planta de lácteos, la cual se dedica a obtener productos derivados de la leche*. Recuperado el 02 de diciembre del 2017, de <http://www.manualleche.com>.
18. Ibarrola, J. (2016). *La contaminación de la atmosfera*. Recuperado el 12 de enero 24 del 2018, de <http://www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx>.

19. Intagri, P. (2018). *La conductividad eléctrica del suelo en el desarrollo de los cultivos*. Recuperado el 24 de abril del 2018, de <https://www.intagri.com/articulos/suelos/la-conductividad-electrica-del-suelo-en-el-desarrollo-de-los-cultivos>.
20. Landy, F. (2018). *Declaración ambiental del centro de acopio de leche "Oscar Flores"*. Recuperado el 02 de mayo del 2018, de <https://maecanar.files.wordpress.com/2015/09/eia-centro-de-acopio-de-leche-oscar-flores.pdf>
21. Lescano, M. (2015). *Creación de un centro de acopio de leche para fomentar el desarrollo socio-económico*. San Ramón, Parroqui Mulaló. Recuperado el 27 de diciembre del 2017, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2204/1/T-UTC-3448.pdf>
22. Lomeli, M. (2016). *La contaminación del suelo y sus efectos*. Recuperado el 10 de febrero del 2018, de <https://www.inspiration.org>.
23. López. (2017). *Diseño y simulación de una Planta Termosolar Pasteurizadora para la planta de ordeño de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, (Tesis de grado. Ingeniero en Industrias Pecuarias). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
24. Lozano, J. (2014). *Guía ambiental láctea*. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia-ANDI. Recuperado el 21 de noviembre del 2017, de <http://www.miniambiente.gov.com>.
25. Martínez, E. (2004). *Contaminación atmosférica*. Recuperado el 15 de enero del 2018, de <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Atmosfera/contatmosf.pdf>
26. Mertens. (2006). *Formación en sistemas de calidad*. Experiencias industria de alimentos. Chihuahua - México: Alpina. pp. 102-114.

27. Morales, L. (2018). *Aguas residuales*. Recuperado el 06 de abril del 2018, de <http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/residuales.pdf>
28. Nevers, N. (2000). *Ingeniería de control de la contaminación del aire*. México: Mc. Graw – Hill. pp. 203-204.
29. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. (2012). *Evaluación del impacto ambiental*. Recuperado el 28 de octubre del 2017, de <http://www>. Evolución de Impactos Ambientales.
30. Palencia, M. (2014). *El equipo y los utensilios de ordeño, deben ser de acero inoxidable para evitar que haya contaminación de la leche*. Recuperado el 13 de enero del 2018, de <http://web.catie.ac.cr/silvopastoril/folleto/ordeño.com>
31. Palma, A. (2016). *Teoría económica, sobre los efectos de la contaminación ambiental*. Recuperado el 29 de noviembre del 2017, de <http://www.eumed.net>
32. Pulamarin, F. (2012). Centro de acopio y enfriamiento de leche en la asociación de productores agropecuarios San Francisco de Monjas bajo de cantón: s.n. Cayambe. Quito: Universidad Central del Ecuador.
33. Reyes, P. (2012). *Identificación y análisis de los impactos ambientales*. Recuperado el 27 de diciembre del 2017, de <http://www.contaminacion.net>.
34. Roberts, E. (2016). *La economía ambiental*. Recuperado el 20 de febrero del 2018, de <http://www.blogcdam.minam.gob.pe>.
35. Rodríguez, H. (2017). *Las aguas residuales y sus efectos contaminantes*. Recuperado el 15 de enero del 2018, de <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas->

residuales-y-efectos-contaminantes.

36. Rodríguez, L. (2016). *Propuesta de un plan de manejo ambiental para la Agro empresa la quesera del cantón Colta Provincia de Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero Ambiental). Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ingeniería Ambiental. Riobamba- Ecuador. Recuperado el 23 de diciembre del 2018, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1361/1/UNACH-EC-IAMB-2016-0002.pdf>
37. Tapia L. (2017). *Caracterización de efluentes líquidos*. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario TULAS, Recuperado el 23 de diciembre del 2018, de <http://www.aguaresidual.com>.
38. Vallejos, S. (2017). *Contaminación del suelo causas consecuencias y soluciones*. Recuperado el 27 de diciembre del 2017, de <https://www.ecologiaverde.com>.
39. Whitehead, D. (2014). *Manejo y suministro del agua para la industria láctea*. Recuperado el 23 de diciembre del 2018, de <http://www.analiticaveterinaria.com>.
40. Zambrano, V. (2014). *Propuesta de creación de la empresa Pública Municipal de acopio y enfriamiento de leche "MADRILACT en el GADM-Guano*. (Tesis de Grado. Ingeniero en Industria Pecuarias). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.

Anexos

Anexo 1. Conductibilidad del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche
“Hualcanga San José”.

Sitio	Muestra	Conductividad
Entrada	1	174
Entrada	2	183
Entrada	3	168
Entrada	4	173
Salida	1	283
Salida	2	290
Salida	3	262
Salida	4	288

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	174,50	280,75
Varianza	39,00	164,92
Observaciones	4,00	4,00
Varianza agrupada	101,96	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	6,00	
Estadístico t	-14,88	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,94	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	2,45	

Anexo 2. Sólidos totales del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche
“Hualcanga San José”.

Sitio	Muestra	Sólidos Tot.
Entrada	1	208
Entrada	2	304
Entrada	3	201
Entrada	4	205
Salida	1	1000
Salida	2	828
Salida	3	772
Salida	4	1010

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>
Media	229,50	902,50
Varianza	2475,00	14547,67
Observaciones	4,00	4,00
Varianza agrupada	8511,33	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	6,00	
Estadístico t	-10,32	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,94	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	2,45	

Anexo 3. Demanda Química de Oxígeno del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".

Sitio	N° Muestra	DQO
Entrada	1	7,6
Entrada	2	10,6
Entrada	3	6,8
Entrada	4	7,6
Salida	1	1150
Salida	2	1100
Salida	3	890
Salida	4	1145

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	ENTRADA	SALIDA
Media	8,15	1071,25
Varianza	2,81	15106,25
Observaciones	4,00	4
Varianza agrupada	7554,53	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	6,00	
Estadístico t	-17,30	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,94	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	2,45	

Anexo 4. Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.

Sitio	N° Muestra	DBO
Entrada	1	2,8
Entrada	2	6,4
Entrada	3	3,6
Entrada	4	2,8
Salida	1	750
Salida	2	597
Salida	3	635
Salida	4	759

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	3,90	685,25
Varianza	2,92	6648,25
Observaciones	4,00	4,00
Varianza agrupada	3325,59	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	6,00	
Estadístico t	-16,71	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,94	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	2,45	

Anexo 5. Sólidos en suspensión del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".

Sitio	Muestra	Sol. Susp
Entrada	1	1,2
Entrada	2	1,2
Entrada	3	2,1
Entrada	4	1,4
Salida	1	98
Salida	2	174
Salida	3	287
Salida	4	397

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>
Media	1,475	239,0
Varianza	0,183	17124,7
Observaciones	4,000	4
Varianza agrupada	8562,425	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	6,000	
Estadístico t	-3,630	
P(T<=t) una cola	0,000	
Valor crítico de t (una cola)	1,943	
P(T<=t) dos colas	0,011	
Valor crítico de t (dos colas)	2,447	

Anexo 6. Alcalinidad del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche
 “Hualcanga San José”.

Sitio	Muestra	Alcalinidad
Entrada	1	40
Entrada	2	40
Entrada	3	45
Entrada	4	40
Salida	1	40
Salida	2	45
Salida	3	60
Salida	4	65

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	41,250	52,500
Varianza	6,250	141,667
Observaciones	4,000	4,000
Varianza agrupada	73,958	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	6,000	
Estadístico t	-1,850	
P(T<=t) una cola	0,114	
Valor crítico de t (una cola)	1,943	
P(T<=t) dos colas	0,114	
Valor crítico de t (dos colas)	2,447	

Anexo 7. pH del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.

Sitio	Muestra	pH
Entrada	1	7,19
Entrada	2	7,06
Entrada	3	6,94
Entrada	4	7,25
Salida	1	6,58
Salida	2	6,18
Salida	3	6,35
Salida	4	6,78

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	7,110	6,4725
Varianza	0,019	0,069
Observaciones	4,000	4
Varianza agrupada	0,044	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	6,000	
Estadístico t	4,297	
P(T<=t) una cola	0,005	
Valor crítico de t (una cola)	1,943	
P(T<=t) dos colas	0,005	
Valor crítico de t (dos colas)	2,447	

Anexo 8. Coliformes totales del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche "Hualcanga San José".

Sitio	Muestra	Colif. Tot.
Entrada	1	10
Entrada	2	10
Entrada	3	10
Entrada	4	10
Salida	1	17000000
Salida	2	28000000
Salida	3	10000000
Salida	4	24000000

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	Variable 1	Variable 2
Media	10,00	19750000,00
Varianza	0,00	62916666666666,70
Observaciones	4,00	4,00
Varianza agrupada	3,15E+13	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	6,00	
Estadístico t	-4,98	
P(T<=t) una cola	2,50E-03	
Valor crítico de t (una cola)	1,94	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	2,45	

Anexo 9. Evidencia fotográfica del trabajo de campo del centro de acopio y enfriamiento de leche “Hualcanga San José”.



Centro de acopio Hualcanga San José

Entrada al centro de acopio y enfriamiento de leche de Hualcanga San José



Desechos solidos



Área de recepción de leche



Tachos para desechos solidos



Recepción de materia prima (leche)



Canal de desagüe



Desperdicios de leche a causa del transporte



Área de enfriamiento



Materiales de laboratorio



Acumulación y recorrido de los efluentes.



Personal que trabaja en el centro de acopio, "Hualcanga San José"

Anexo 10. Análisis de aguas residuales del centro de acopio y enfriamiento
"Hualcanga San José".



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

CÓDIGO: 018-18

CLIENTE: Sr. Hernán Yanchallquin

TIPO DE MUESTRA: Agua a la entrada de la planta láctea de APROLEQ

FECHA DE RECEPCIÓN: 21 de diciembre del 2017

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero, parroquia Hualcanga, comunidad San José

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
Conductividad	µSiemens/cm	2510-B	-	183
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	304
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	10.6
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	6.4
Sólidos suspendidos	mg/L	2540-B	130	1.2
Alcalinidad	mg/L	Volumétrico	-	40
pH	Unid	4500-A	6-9	7.06
Coliformes totales	UCF/100mL	Siembra en placa	-	10

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2016-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce



Atentamente

Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CLIENTE: Sr. Hernán Yanchaliquin

TIPO DE MUESTRA: Agua residual láctea de APROLEQ

FECHA DE RECEPCIÓN: 07 de diciembre del 2017

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero, parroquia Hualcanga, comunidad San José

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
Conductividad	µSiems/cm	2510-B	-	283
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	1000
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	1150
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	750
Sólidos suspendidos	mg/L	2540-B	130	98
Alcalinidad	mg/L	Volumétrico	-	40
pH	Unid	4500-A	6-9	6.58
Coliformes totales	UCF/100mL	Filtración por membrana	-	1.7 x10 ⁷

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos



Atentamente



Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CLIENTE: Sr. Hernán Yanchaliquin

TIPO DE MUESTRA: Agua a la entrada de la planta láctea de APROLEQ

FECHA DE RECEPCIÓN: 04 de enero del 2018

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero, parroquia Hualcanga, comunidad San José

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
Conductividad	µSiems/cm	2510-B	-	168
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	201
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	6.8
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	3.6
Sólidos suspendidos	mg/L	2540-B	130	2.1
Alcalinidad	mg/L	Volumétrico	-	45
pH	Unid	4500-A	6-9	6.94
Coliformes totales	UCF/100mL	Siembra en placa	-	10

*Métodos Normalizados. *APHA, AWWA, WPCF 17 ed.*

**TULGMA TABLA 9. (AM 097A 2016-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

en Aguas y Alimentos

Atentamente



Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CLIENTE: Sr. Hernán Yanchaliquin

TIPO DE MUESTRA: Agua residual láctea de APROLEQ

FECHA DE RECEPCIÓN: 21 de diciembre del 2017

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero, parroquia Hualcanga, comunidad San José

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
Conductividad	µSiems/cm	2510-B	-	290
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	828
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	1100
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	597
Sólidos suspendidos	mg/L	2540-B	130	174
Alcalinidad	mg/L	Volumétrico	-	45
pH	Unid	4500-A	6-9	6.18
Coliformes totales	UCF/100mL	Siembra en placa	-	2.8×10^7

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

Atentamente



Dra. Gina Álvarez R.



RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CÓDIGO: 048-18

CLIENTE: Sr. Hernán Yanchalquin

TIPO DE MUESTRA: Agua residual láctea de APROLEQ

FECHA DE RECEPCIÓN: 04 de enero del 2018

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero, parroquia Hualcanga, comunidad San José

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
Conductividad	μSiems/cm	2510-B	-	262
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	772
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	890
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	635
Sólidos suspendidos	mg/L	2540-B	130	287
Alcalinidad	mg/L	Volumétrico	-	60
pH	Unid	4500-A	6-9	6.35
Coliformes totales	UCF/100mL	Siembra en placa	-	1.0 x 10 ⁷

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Atentamente



Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

Anexo 11. Análisis de suelo inicio y final del centro de acopio y enfriamiento
"Hualcanga San José".


Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

CÓDIGO: 020-18

CLIENTE: Sr. Hernán Yanchaliquin
TIPO DE MUESTRA: Suelo
FECHA DE RECEPCIÓN: 07 de diciembre del 2017
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero, parroquia Hualcanga, comunidad San José

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	Resultados
Conductividad	µSiems/cm	2510-B	119
pH	Unid	4500-A	7.44

**Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.*

Atentamente

Dra. Gina Álvarez R.


Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactanos: 0998580374 - 032 942 322
Riobamba - Ecuador



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

CÓDIGO: 076-18

CLIENTE: Sr. Hernán Yanchallquin

TIPO DE MUESTRA: Suelo

FECHA DE RECEPCIÓN: 18 de enero del 2018

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero, parroquia Hualcanga, comunidad San José

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Limites	Resultados
Conductividad	µSiemens/cm	2510-B	-	214
pH	Unid	4500-A	6-9	7.98

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

Atentamente

Dra. Gina Alvarez R.

RESP. LAB. SAQM/C

El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada