



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO.
CARRERA ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO.**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO.

TEMA:

CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO
DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD
DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RÍO DE LA PARROQUIA SALINAS,
CANTÓN GUARANDA.

AUTORES:

ROXANA MISHHELL AGUA LLUMIGUANO
DIOCELINA ANDREA CHIMBO GUAMBUGUETE

DIRECTORA:

ING. MARÍA TRANSITO VALLEJO ILIJAMA

GUARANDA – ECUADOR

2022

CERTIFICACIÓN DEL TUTORÍA

CERTIFICACIÓN DEL TUTORÍA

Guaranda ,23 de enero de 2022

EL SUSCRITO, MSC.ING. MARÍA VALLEJO ILIJAMA, DOCENTE DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que el proyecto de investigación titulado: “CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA”, elaborado por los estudiantes: Agua Llumiguano Roxana Mishell con cédula de identidad 025000511-3 y Chimbo Guambuquete Diocelina Andrea con cédula de identidad 020251285-1. Previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, ha sido debidamente revisado y se ha incorporado las observaciones realizadas por los docentes que actuaron como pares académicos, por lo que reúne los requisitos académicos y legales establecidos en el reglamento de titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano. De tal forma que autorizo la presentación en las instancias respectivas para el trámite correspondiente en la facultad.

Atentamente,



Ing. María Vallejo Ilijama, M.S.c.

Tutora

AUTORÍA



Nosotras, Agua Llumiguano Roxana Mishell y Chimbo Guambugete Diocelina Andrea,

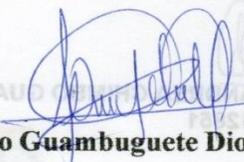
egresado de la carrera de Administración para Desastres y Gestión Del Riesgo de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano de la Universidad Estatal de Bolívar, bajo juramento declaramos en forma libre y voluntaria que el presente proyecto de titulación denominado: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS**

ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA”, ha sido ejecutado por nosotras con la orientación de la tutora ING. María

Transito Vallejo Ilijama, docente de la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, de la Universidad Estatal de Bolívar, siendo de nuestra autoría, debo dejar constancia que las expresiones obtenidas dentro de este análisis las hemos realizado basándonos en bibliografía actualizada que se incluyen y que han sido consultadas con sus respectivos actores.




Roxana Mishell Agua Llumiguano


Chimbo Guambugete Diocelina Andrea

C.C. 0250005113

C.C. 0202512851



Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario

No. ESCRITURA	20220201003P00933
---------------	-------------------

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR:

**ROXANA MISHELL AGUA LLUMIGUANO Y
 DIOCELINA ANDREA CHIMBO GUAMBUGUETE**

CUANTIA: INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS

FACTURA. 001-002-000009941

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día veinticinco de Mayo del dos mil veintidós ante mi **Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparecen **ROXANA MISHELL AGUA LLUMIGUANO, soltera con celular 0986867228 y DIOCELINA ANDREA CHIMBO GUAMBUGUETE, casada con celular 0991389183, por sus propios derechos**. Las comparecientes son de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, hábiles e idóneas para contratar y obligarse a quienes de conocerlas doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana, bien instruidas por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presentan su declaración Bajo Juramento dicen: Previo a la obtención del título de Ingenieras en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado "CARACTERIZACION DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTON GUARANDA", es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autoras previo la obtención del título de Ingenieras en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, en la Universidad Estatal de Bolívar. HASTA AQUÍ LA DECLARACION La misma que queda elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a las comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, aquellas se ratifica y firma conmigo en unidad de acto, quedando incorporado al protocolo de esta Notaria la presente declaración de todo lo cual doy Fe.


ROXANA MISHELL AGUA LLUMIGUANO
C.C. 0250005113


DIOCELINA ANDREA CHIMBO GUAMBUGUETE
C.C. 02025112851



 **MSC. AB. HENRY ROJAS NARVAEZ**
Notario Tercero del Cantón Guaranda

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

El Nota..



CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD

Número único de identificación: 0250005113

Nombres del ciudadano: AGUA LLUMIGUANO ROXANA MISHELL

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/BOLIVAR/GUARANDA/GABRIEL
IGNACIO VEINTIMILLA

Fecha de nacimiento: 3 DE MARZO DE 1997

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: MUJER

Instrucción: BACHILLERATO

Profesión: BACHILLER

Estado Civil: SOLTERO

Cónyuge: No Registra

Fecha de Matrimonio: No Registra

Datos del Padre: AGUA LANDA SEGUNDO ALBERTO

Nacionalidad: ECUATORIANA

Datos de la Madre: LLUMIGUANO ZARUMA MARIA TERESA

Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 29 DE AGOSTO DE 2016

Condición de donante: SI DONANTE

Información certificada a la fecha: 25 DE MAYO DE 2022

Emisor: HENRY OSWALDO ROJAS NARVAEZ - BOLIVAR-GUARANDA-NT 3 - BOLIVAR - GUARANDA

N° de certificado: 224-717-18811



224-717-18811

Ing. Fernando Alvear C.

Director General del Registro Civil, Identificación y Cedulación
Documento firmado electrónicamente





CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD

Número único de identificación: 0202512851

Nombres del ciudadano: CHIMBO GUAMBUGUETE DIOCELINA ANDREA

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/BOLIVAR/GUARANDA/GABRIEL
IGNACIO VEINTIMILLA

Fecha de nacimiento: 8 DE MAYO DE 1997

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: MUJER

Instrucción: SUPERIOR

Profesión: ESTUDIANTE

Estado Civil: CASADO

Cónyuge: TUALOMBO FIERRO EDDI SAMUEL

Fecha de Matrimonio: 13 DE AGOSTO DE 2020

Datos del Padre: CHIMBO ROMERO LUIS ALBERTO

Nacionalidad: ECUATORIANA

Datos de la Madre: GUAMBUGUETE CHIMBO MARIA AURORA

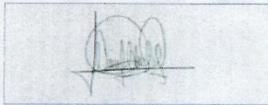
Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 6 DE NOVIEMBRE DE 2020

Condición de donante: NO DONANTE

Información certificada a la fecha: 25 DE MAYO DE 2022

Emisor: HENRY OSWALDO ROJAS NARVAEZ - BOLIVAR-GUARANDA-NT 3 - BOLIVAR - GUARANDA



N° de certificado: 222-717-18765



222-717-18765

Ing. Fernando Alvear C.

Director General del Registro Civil, Identificación y Cedulación
Documento firmado electrónicamente



La institución o persona ante quien se presente este certificado deberá validarlo en: <https://virtual.registrocivil.gob.ec>, conforme a la LOGIDAC Art. 4, numeral 1 y a la LCE. Vigencia del documento 1 validación o 1 mes desde el día de su emisión. En caso de presentar inconvenientes con este documento escriba a enlinea@registrocivil.gob.ec

REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CECULA DE CIUDADANIA No. 020251285-1

APellidos y Nombres: CHIMBO GUAMBUGUETE DIOCELINA ANDREA

Lugar de Nacimiento: BOLIVAR GUARANDA

Fecha de Nacimiento: 1997-05-08

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: MUJER

Estado Civil: CASADO

Tu Nombre: EDDI SAMUEL TUALOMBO FIERRO

INSTRUCCIÓN SUPERIOR PROFESIÓN / OCUPACIÓN ESTUDIANTE 14443E4442

APellidos y Nombres del Padre: CHIMBO ROMERO LUIS ALBERTO

APellidos y Nombres de la Madre: GUAMBUGUETE CHIMBO MARIA AURORA

Lugar y Fecha de Expedición: GUARANDA 2020-11-06

Fecha de Expiración: 2030-11-06

CERTIFICADO DE VOTACIÓN 11 ABRIL 2021

PROVINCIA: BOLIVAR No. 74350152

CIRCUNSCRIPCIÓN: GUARANDA

CANTÓN: GUARANDA

PARROQUIA: GABRIEL I VEINTIMILLA

ZONA: 1

JUNTA No. 0008 FEMENINO

CHIMBO GUAMBUGUETE DIOCELINA ANDREA

CIUDADANO/A:

ESTE DOCUMENTO ACREDITA QUE USTED SUFRAGÓ EN LAS ELECCIONES GENERALES 2021

Prabadonia

F. PRESIDENCIAL DE LA JRY

INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILLER 74444V4444

APellidos y Nombres del Padre: AGUA LANDA SEGUNDO ALBERTO

APellidos y Nombres de la Madre: LLUMIGUANO ZARUMA MARIA TERESA

Lugar y Fecha de Expedición: GUARANDA 2016-08-29

Fecha de Expiración: 2026-08-29

REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CECULA DE CIUDADANIA No. 025000511-3

APellidos y Nombres: AGUA LLUMIGUANO ROXANA MISHELL

Lugar de Nacimiento: BOLIVAR GUARANDA

Fecha de Nacimiento: 1997-03-03

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: MUJER

Estado Civil: SOLTERO

CERTIFICADO DE VOTACIÓN 11 ABRIL 2021

PROVINCIA: BOLIVAR No. 59870296

CIRCUNSCRIPCIÓN: GUARANDA

CANTÓN: GUARANDA

PARROQUIA: GABRIEL I VEINTIMILLA

ZONA: 1

JUNTA No. 0001 FEMENINO

AGUA LLUMIGUANO ROXANA MISHELL

RAZON: De conformidad con lo dispuesto en el art. 18 No. 5 de la Ley Notarial, certifico que la fotocopia es igual al documento original que se me exhibió y se devolvió,

Guaranda, a 25 MAY 2021

Henry Rojas Narvaes

Msc. Ab. Henry Rojas Narvaes
NOTARIO TERCERO: CANTÓN GUARANDA





Factura: 001-002-000009941



20220201003P00933

NOTARIO(A) HENRY OSWALDO ROJAS NARVAEZ

NOTARÍA TERCERA DEL CANTON GUARANDA

EXTRACTO

Escritura N°:	20220201003P00933						
ACTO O CONTRATO:							
DECLARACIÓN JURAMENTADA PERSONA NATURAL							
FECHA DE OTORGAMIENTO:	25 DE MAYO DEL 2022, (12:55)						
OTORGANTES							
OTORGADO POR							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que le representa
Natural	CHIMBO GUAMBUGUETE DIOCELINA ANDREA	POR SUS PROPIOS DERECHOS	CÉDULA	0202512851	ECUATORIANA	COMPARECIENTE	
Natural	AGUA LLUMIGUANO ROXANA MISHHELL	POR SUS PROPIOS DERECHOS	CÉDULA	0250005113	ECUATORIANA	COMPARECIENTE	
A FAVOR DE							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que representa
UBICACIÓN							
Provincia	Cantón		Parroquia				
BOLÍVAR	GUARANDA		GABRIEL I VEINTIMILLA				
DESCRIPCIÓN DOCUMENTO:							
OBJETO/OBSERVACIONES:							
CUANTÍA DEL ACTO O CONTRATO:	INDETERMINADA						

NOTARIO(A) HENRY OSWALDO ROJAS NARVAEZ

NOTARÍA TERCERA DEL CANTÓN GUARANDA

Se otorgó ante mi y en fe de ello confiero ésta
... copia certificada, firmada y sellada en

Guaranda a 25 MAY. 2022

Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
NOTARIO TERCERO - CANTÓN GUARANDA

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios ser divino por darme la vida, salud, inteligencia, sabiduría, fortaleza y por guiarme por un buen camino y no dejarme derivar los problemas que se presentaron.

Un agradecimiento infinito hijo ALAN HINOJOZA y a mis padres ALBERTO AGUA Y TERESA LLUMIGUANO, por ser el pilar fundamental, y confiar en mí y por cada consejo y por cada una de sus palabras, siendo un apoyo tan grande para mí, además por bríndame su apoyo incondicional, moral, económico y el apoyo constante que me brindaron durante toda la trayectoria universitaria y por siempre estar en momentos malos y buenos.

A mis hermanos/as Rene, Leydi, Melanny, Alexis, y mi primo, siendo mi mayor inspiración quienes me apoyaron siempre a lograr mi mayor sueño y tan anhelado.

A mis abuelitos por parte paterna y materna, a mis tías y tíos por su apoyo incondicional y moral por cada consejo y por confianza que depositaron para cumplir con este objetivo.

A mi amiga y compañera en este proceso Andrea Chimbo por ser la persona que siempre estuvo en los momentos buenos y malos y no me dejo darme por vencida.

A una persona en especial que me ayudo a ser mejor persona cada día y no me dejo rendirme y fue mi soporte en todo este proceso.

A la Universidad Estatal de Bolívar y a cada uno de mis docentes por haberme brindado todos sus conocimientos durante toda la carrera y también a mi directora de tesis. Ing. María Vallejo por su tiempo y conocimientos brindados que me permitieron desarrollar con efectividad el proyecto de investigación.

AGUA LLUMIGUANO ROXANA MISHHELL

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por la vida, salud, sabiduría, capacidad, por su inmenso amor y favor que ha sido depositada en mi cada día, el logro de esta meta es gracias a él.

A mis padres Luis Chimbo y Aurora Guambuguete por su lucha constante y por su trabajo duro para darnos lo mejor sin importar el cansancio, y a pesar que forme una familia mientras estudiaba y existió muchos problemas nunca dejaron de apoyarme me mostraron que la vida era con muchas etapas, a ellos les debo mi sueño y mi meta aquellas personas que confiaron y me apoyaron y siempre estuvieron dispuestos a acompañarme en este largo recorrido.

A mis hermanos Daniel, Esther, Paola, Jefferson, Jennifer mi querida sobrina Valentina por apoyarme con sus palabras de aliento y animo en todo momento.

A mi esposo Samuel Tualombo a mi hija Kelly Tualombo por su comprensión y su apoyo incondicional que me brindaron en todo momento y sobre todo por su amor y confianza depositada en mí.

A la Universidad Estatal de Bolívar a los docentes de la carrera Administración Para Desastres y Gestión De Riesgos por impartirnos sus conocimientos, necesarios para nuestra formación, en especial a nuestra directora de tesis ING. María Vallejo por la paciencia, conocimiento y dirección para poder terminar con este trabajo.

DIOCELINA ANDREA CHIMBO GUAMBUGUETE

DEDICATORIA

Dedicado en primer lugar a Dios por darme salud, inteligencia, sabiduría, fortaleza y por guiarme por un buen camino y no dejarme derivar los problemas que se presentaron.

También va de dedicado a mi bisabuelita y hermana que desde el cielo siempre me cuidan y no me dejan sola.

Dedico con todo mi corazón y cariño a mi amado hijo ALAN JEANPERRIE HINOJOZA AGUA por ser mi mayor fuente de motivación e inspiración para salir adelante.

A mis padres ALBERTO AGUA Y TERESA LLUMIGUANO, por bríndame su apoyo incondicional y por darme una carrera universitaria, por confiar en mí y en los logros que puedo cumplir, gracias a sus consejos no me detuve y pude seguir adelante, por hacer de mí una persona sencilla, humilde, tranquila y sobre todo porque me motivaron a cumplir con mis objetivos propuestos y este sueño anhelado.

AGUA LLUMIGUANO ROXANA MISHELL

DEDICATORIA

El presente trabajo destaca el esfuerzo, dedicación constancia y perseverancia, dedico a DIOS por su amor incondicional, la fuerza, la dirección, la sabiduría ya que todas las cosas proceden de él.

Además, va dedicado a mis amados padres LUIS CHIMBO Y AURORA GUAMBUGUETE con mucho amor y cariño por su lucha y trabajo constante quienes me apoyaron y confiaron en mí dando su cariño, amor, consejos siendo pilares fundamentales en todo tiempo de mi estudio, a mis queridos hermanos Daniel, Esther, Paola, Jefferson, Jennifer, y mi querida sobrina Valentina, quienes estuvieron conmigo siempre apoyándome y alentándome que siga adelante siempre con mi meta.

Dedicada también desde el fondo de mi corazón y a ella le dedico este esfuerzo a mi hija KELLY NOHEMI TUALOMBO CHIMBO a quien quiero enseñar que la vida tiene muchas etapas y que a pesar de que exista problemas siempre se puede salir y culminar con lo que se ha propuesto y que no hay imposibles en la vida, va dedicado también a mi amado esposo Samuel Tualombo por apoyarme y acompañarme en este trabajo que se realizó. A todos mis familiares quienes siempre confiaron en mí y me ayudaron en todo momento dedico este trabajo con todo mi esfuerzo y cariño y amor.

DIOCELINA ANDREA CHIMBO GUAMBUGUETE

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTORÍA	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
TEMA.....	xxvi
RESUMEN	1
SUMARY	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I.....	7
1. El Problema.....	7
1.1 Planteamiento del Problema.....	7
1.1.1 Problematización	7
1.1.2 Formulación del problema.....	9
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo general	9
1.2.2 Objetivos específicos.....	9
1.3 Justificación	10

1.4 Limitaciones	12
CAPÍTULO II.....	13
2. Marco Referencial.....	13
2.1. Marco teórico	13
2.1.1 Antecedentes históricos	13
2.1.1.1. Amenazas y riesgos naturales y antrópicos.....	13
2.1.1.2. Amenazas más recurrentes	13
2.1.2 Antecedentes referenciales	14
2.1.2.1. Historia	14
2.1.2.2. Limites.....	16
2.1.2.3. Población.....	17
2.1.2.4. Clima	17
2.1.2.5. Ecosistema.....	17
2.1.2.6. Relieve Montañoso.....	18
2.1.2.7. Pisos Latitudinales.....	18
2.1.2.7.1 Montano o zona templada fría.....	18
2.1.2.8. Estructura geomorfológica	19
2.1.2.8.1. Suelo.....	19
2.1.2.8.2. Aire.....	19
2.1.2.9. Sistema hídrico	19

2.1.2.10. Componente Económico	19
2.1.2.11. Actividades económicas / sectores productivos agricultura	20
2.1.2.11.1 3. Agricultura.....	20
2.2 Marco Legal.....	26
2.3 Marco Conceptual	30
2.3.1. Aguas Residuales	30
2.3.2. Características Químicas	31
2.3.2.1 Grasas y aceites	31
2.3.4. Clasificación de las aguas residuales.....	33
2.3.5. Calidad del agua	33
2.3.6. Contaminación del río.	34
2.3.7. Contaminación del agua.	34
2.3.8. Evaluación de Riesgo	35
2.3.9. Fosa séptica	35
2.3.10. Riesgos antrópicos.....	35
2.3.11. Tratamiento de Aguas Residuales	35
3. CAPÍTULO III	41
3.1. Marco Metodológico.....	41
3.1.1. Tipo y diseño de investigación.....	41
3.1.2. Métodos de la investigación	41

3.1.2.1. Metodología del objetivo 1 (Descriptivo, Campo, Analítico).....	41
3.1.2.2. Metodología del objetivo 2 (Descriptivo)	45
3.1.2.3 Metodología del objetivo 3 (Comprensivo).....	50
3.1. La Población y la muestra.....	51
3.2.1 Características de la población	51
3.2.2 Delimitación de la población.....	51
3.2.2 Tipo de muestra	51
3.2.3 Tamaño de la muestra.....	52
3.2.4 Proceso de selección.....	52
3.1. Los Métodos y las Técnicas	52
3.3.1 Métodos teóricos	52
3.3.2 Métodos empíricos	53
3.4 Tratamiento estadístico de la información.....	54
CAPÍTULO IV	55
4. Análisis e interpretación de resultados	55
4.1. Verificación de Hipótesis	55
4.2. Resultados	56
4.2.1. Resultados o logros alcanzados según los objetivos planteados	56
4.2.2.1. Resultados de objetivo 1:	56
4.2.2.2. Resultados de objetivo 2:	63

4.2.2.3. Resultado del objetivo 3	77
4.3. Propuesta	93
4.3.1. Tema	93
4.3.2. Fundamentación.....	93
4.3.2.2. Índice de Biodegradabilidad.....	93
4.3.2.4. Los tratamientos biológicos de las aguas residuales	94
4.4. Justificación	97
4.4 Objetivos	98
4.4.1. Objetivo General de la propuesta	98
4.4.2. Objetivos Específicos de la propuesta	98
4.5 Ubicación.....	98
4.6 Factibilidad.....	99
4.7 Descripción de la propuesta.....	99
4.1.1 Actividades	100
4.7.2 Recursos, Análisis Financiero	104
4.7.3 Impacto	109
4.7.4 Cronograma	109
4. 7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta.....	110
CAPÍTULO V	111
5. Conclusiones y Recomendaciones	111

Conclusiones	111
Recomendaciones.....	112
6. Referencias.....	113
7. ANEXOS.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Queseras comunitarias de la parroquia Salinas.	24
Tabla 2: Variable Independiente: Caracterización de Riesgos Antrópicos.....	38
Tabla 3. Variable dependiente: Uso y Manejo de las Aguas Residuales	40
Tabla 4. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce	43
Tabla 5. Índice de biodegradabilidad	44
Tabla 6. Porcentaje de remoción de la carga contaminante del agua residual	45
Tabla 7. Matriz para la evaluación de riesgo.....	49
Tabla 8. Población por sexo de la Comunidad Verdepamba.....	51
Tabla 9. Análisis físicos, químicos y biológicos de la descarga de aguas residuales..	57
Tabla 10. Relación de DBO ₅ /DQO	58
Tabla 11. Relación de DBO ₅ y DQO.....	59
Tabla 12. Porcentaje de remoción de la carga contaminante del agua residual	60
Tabla 13. Comparación de los parámetros analizados del agua residual Cruda y Agua residual Tratada	62
Tabla 14. Matriz TRES -Análisis de Riesgo.	64
Tabla 15. Parámetros de calificación de Grasas y aceites-Vida.	67
Tabla 16. Parámetros de calificación de Grasas y aceites-Ambiente.	67
Tabla 17. Parámetros de calificación de Grasas y aceites-Propiedad.	67
Tabla 18. Velocidad.....	68
Tabla 19. Parámetros de calificación de cloruros-Vida.....	68
Tabla 20. Parámetros de calificación de cloruros-Ambiente.....	68
Tabla 21. Parámetros de calificación de DQO-Vida.	69
Tabla 22. Parámetros de calificación de DQO-Ambiente.	69

Tabla 23. Parámetros de calificación de DQO-Ambiente.	70
Tabla 24. Parámetros de calificación de DBO5-Vida.	70
Tabla 25. Parámetros de calificación de DBO5-Ambiente.	70
Tabla 26. Parámetros de calificación de DBO5-Propiedad.	71
Tabla 27. Parámetros de calificación de Coliformes Totales-Vida.	71
Tabla 28. Parámetros de calificación de Coliformes totales-Ambiente.	71
Tabla 29. Parámetros de calificación de Coliformes totales-Propiedad.	72
Tabla 30. Parámetros de calificación de Eschericha Coli-Vida.	72
Tabla 31. Parámetros de calificación de Eschericha Coli-Ambiente.	72
Tabla 32. Parámetros de calificación de Eschericha Coli-Propiedad.	73
Tabla 33. Parámetros de calificación de Fosforo Total –Vida.	73
Tabla 34. Parámetros de calificación de Fosforo Total –Ambiente.	73
Tabla 35. Parámetros de calificación de Fosforo Total –Propiedad.	74
Tabla 36. Parámetros de calificación de Nitrógeno total Kjeldahl-Vida.	74
Tabla 37. Parámetros de calificación de Nitrógeno total Kjeldahl-Ambiente.	74
Tabla 38. Parámetros de calificación de Nitrógeno total Kjeldahl-Propiedad.	75
Tabla 39. Parámetros de calificación de Detergentes-Vida.	75
Tabla 40. Parámetros de calificación de Detergentes-Ambiente.	75
Tabla 41. Parámetros de calificación de Detergentes-Propiedad.	76
Tabla 42. Parámetro de la velocidad de todos los componentes.	76
Tabla 43. La planta de lácteos cuenta con un sistema de tratamiento para aguas residuales.	77
Tabla 44. Implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales.	79
Tabla 45. Daños o afectaciones a la salud.	80

Tabla 46. No cuenta con este servicio (sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la planta de lácteos.....	81
Tabla 47. Afectación ambiental.....	82
Tabla 48. Capacitación sobre el uso y manejo de aguas residuales.	83
Tabla 49. Capacitación sobre gestión de riesgos antrópicos.	84
Tabla 50. Riesgo o peligro considera que está expuesto dentro de la comunidad.	85
Tabla 51. Empleo de las aguas residuales.	86
Tabla 52. Reutilización de las aguas residuales.	87
Tabla 53. Efectos de la descarga de aguas residuales.....	88
Tabla 54. Capacitación sobre los efectos de las aguas residuales.	89
Tabla 55. Frecuencia de desalojo de aguas residuales.....	90
Tabla 56. Forma de manejo de residuos industriales.	91
Tabla 57. Tratamiento de aguas residuales antes de su descarga.	92
Tabla 58. Temas de capacitación.....	103
Tabla 59. Presupuesto del sistema de tratamiento de aguas residuales	104

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Mapa de la ubicación del proyecto	16
Ilustración 2. Comunidad de Verdepamba.....	18
Ilustración 3. Actividades que desarrollan la población de la parroquia Salinas.....	21
Ilustración 4. Principales rubros agropecuarios que generan ingresos económicos.	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Cuenta con un sistema de tratamiento para aguas residuales	78
Gráfico 2. Implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales.	79
Gráfico 3. Daños o afectaciones a la salud.....	80
Gráfico 4. No cuenta con este servicio (sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la planta de lácteos.....	81
Gráfico 5. Afectación ambiental.....	82
Gráfico 6. Capacitación sobre el uso y manejo de aguas residuales.	83
Gráfico 7. Capacitación sobre gestión de riesgos antrópicos.	84
Gráfico 8. Riesgo o peligro considera que está expuesto dentro de la comunidad.	85
Gráfico 9. Empleo de las aguas residuales.	86
Gráfico 10. Reutilización de las aguas residuales.	87
Gráfico 11. Efectos de la descarga de aguas residuales.	88
Gráfico 12. Capacitación sobre los efectos de las aguas residuales.	89
Gráfico 13. Frecuencia de desalojo de aguas residuales.	90
Gráfico 14. Forma de manejo de residuos industriales.	91
Gráfico 15. Tratamiento de aguas residuales antes de su descarga.	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de la encuesta	118
Anexo 2. Memorias Fotográficas	123
Anexo 3. Exámenes de laboratorio de muestra de agua.....	128
Anexo 4. Presupuesto del trabajo de titulación.....	130

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Identificación de la zona de estudio	123
Fotografía 2. Entrevista al administrador de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.....	123
Fotografía 3. Identificación del pozo de descarga de la planta de lácteos de Verdepamba.....	124
Fotografía 4. toma de la muestra puntual (mismas que fueron llevadas al laboratorio EP-EMAPAG).....	125
Fotografía 5. Participación en el laboratorio para el ensayo piloto.....	125
Fotografía 6. Comparacion del agua residual cruda y el agua residual tratada.....	126
Fotografía 7. Encuestas realizadas a los habitantes de la comunidad de Verdepamba.	127
Fotografía 8. Encuesta realizada al empleado de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.....	127
Fotografía 9. Resultados físicos, químicos y biológicos obtenidos del laboratorio (EP-EMAPAG) pozo de descarga	128
Fotografía 10. Resultados de los análisis físico, químico, biológico de las aguas residuales tratadas –Planta de lácteos Verdepamba.	129

TEMA

CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA.

RESUMEN

Este trabajo de investigación está enfocado en la “Caracterización de los riesgos antrópicos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que desembocan en el río de la parroquia salinas, cantón Guaranda”, tiene como objetivo identificar los factores de riesgos contaminantes que genera la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que incide en la contaminación del río; evaluar el nivel de riesgo que produce la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba y además establecer alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual producida por la planta de lácteos.

Para la investigación, se realizó la variable independiente caracterización de los riesgos antrópicos dentro de ella se evalúa la contaminación del agua, se le acoplo el Sistema Tres (Total risk Evaluation System) mediante una matriz de evaluación de riesgos desarrollada, en la variable independiente se evalúa mediante la aplicación de encuestas.

La interpretación de los resultados físicos, químicos y biológicos fueron realizados con los parámetros de las Normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce del Código Orgánico De Ambiente, ya que estos parámetros son los establecidos para las descargas a cuerpos de agua dulce, en cuanto a los resultados de los análisis de las características de se obtuvo que los límites de los parámetros de agua analizados se encontrando fuera del límite permisible, que provoca la contaminación del agua, para ello se evalúa el nivel de riesgo en la planta de lácteos, de acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación se realiza alternativa.

Palabras Claves: Caracterización de riesgos, riesgos antrópicos, aguas residuales, contaminación.

SUMARY

This research work is focused on the "Characterization of anthropic risks in the use and management of wastewater in the dairy plant of the Verdepamba community that flow into the river of the Salinas parish, Guaranda canton", its objective is identify contaminating risk factors generated by the Verdepamba community dairy plant that affects river pollution; evaluate the level of risk produced by the dairy plant in the Verdepamba community and also establish alternatives to reduce the pollutant load of the residual water produced by the dairy plant.

For the research, the independent variable characterization of anthropic risks was carried out within it, water contamination is evaluated, System Three (Total risk Evaluation System) was coupled through a developed risk evaluation matrix, in the independent variable it was assesses by applying surveys.

The interpretation of the physical, chemical and biological results were carried out with the parameters of the General Norms for discharge of effluents to fresh water bodies of the Organic Environmental Code, since these parameters are those established for discharges to fresh water bodies, Regarding the results of the analysis of the characteristics of, it was obtained that the limits of the analyzed water parameters are outside the permissible limit, which causes water contamination, for this the level of risk in the dairy plant is evaluated According to the results obtained in this investigation, an alternative is carried out.

Keywords: Characterization of risks, anthropic risks, wastewater, pollution.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se centró en la caracterización de los riesgos antrópicos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que desembocan en el río de la parroquia Salinas, cantón Guaranda la misma que se encuentra ubicada en la zona alta, a 3 kilómetros de la parroquia rural Salinas, al margen derecho de la vía Guaranda Simiatug a una altura de 3650m.s.n.m, con una temperatura de 8°C por lo que el clima de la comunidad es frío y un área de 396 hectáreas. (PDOT, 2021)

El 80% de las actividades humanas que utilizan agua generan aguas residuales. A medida que crece la demanda global de agua, el volumen de aguas residuales generadas y su nivel de contaminación se encuentran en constante aumento en todo el mundo. (UNESCO, 2017).

A nivel mundial, más del 70% del total de las aguas residuales, se vierte directamente al medio ambiente sin un tratamiento adecuado. Esto tiene repercusiones negativas en la salud humana, la productividad económica, la calidad de los recursos de agua dulce ambiental y los ecosistemas. (UNESCO, 2017)

Si bien las aguas residuales son un elemento clave de la gestión del ciclo del agua, por lo general, una vez que el agua ya sido utilizada se la considera como una carga a ser eliminada o una molestia a ser ignorada. Las consecuencias de esta indiferencia ahora son evidentes. Sus efectos inmediatos, entre ellos el deterioro de los ecosistemas acuáticos y las enfermedades transmitidas por el agua que proviene de suministros de agua dulce contaminada, tienen repercusiones a largo plazo en el bienestar de las comunidades y los medios de subsistencia de las personas. (UNESCO, 2017)

Por muchos siglos se han utilizado aguas residuales sin tratar o diluidas para el riego. Las aguas regeneradas también sirven como un suministro de agua sostenible y confiable para la industria y las municipalidades, especialmente porque que cada vez más ciudades dependen de suministros lejanos y/o fuentes de agua alternativas para satisfacer la creciente demanda. En general, la reutilización de agua es más viable desde el punto de vista económico si el punto de reutilización se encuentra cerca del punto de producción. Tratar el agua residual hasta alcanzar un nivel de calidad de agua apropiado para el usuario (es decir, tratamientos «adecuados para el fin específico») aumenta las posibilidades de recuperar costos. (UNESCO, 2017).

La utilización de aguas residuales es también una opción más competitiva si consideramos que los precios del agua dulce también manifiestan los costos de oportunidad por su utilización y las tasas por contaminación reflejan los costos de eliminación de los contaminantes de los flujos de aguas residuales. (UNESCO, 2017)

Ecuador cuenta con una extensa legislación ambiental. Las instituciones públicas encargadas de regular las descargas de aguas residuales incluyen los Departamentos de Gestión Ambiental de las Prefecturas Provinciales y Alcaldías, hasta la máxima autoridad ambiental del país, que es el Ministerio del Ambiente. (Peña, Mayorga, & Montoya, 2018)

La necesidad de realizar una investigación sobre la caracterización de los riesgos antrópicos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba; es de vital importancia, por lo tanto, llevar a cabo estudios relacionados con este tema contribuirá a satisfacer las necesidades palpadas por la población y tiene como objetivo identificar los factores de riesgos contaminantes que genera la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que incide en la contaminación del río, evaluar el nivel de riesgo que produce la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba, y como último establecer

alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual producida por la planta de lácteos.

Para lo cual el presente proyecto de investigación se construyó de la siguiente manera:

Capítulo 1. El Problema contiene el problema a estudiar, y el motivo de estudio donde se realiza la caracterización de los riesgos antrópicos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba, objetivos para solucionar el problema, justificación, descripción y limitaciones presentadas en el trabajo investigativo.

Capítulo 2. Marco referencial: En este capítulo se fundamenta el marco teórico e histórico en la cual se citó la información necesaria y a su vez recalco el marco conceptual en la que se delimito la terminología que va ser utilizada dentro del proyecto, la base legal en la que está sustentada la investigación y se realiza la operacionalización de las variables la cual sustenta la información.

Capítulo 3. Marco Metodológico: Comprende el diseño metodológico, mediante métodos cualitativos y cuantitativos, la población y muestra del trabajo investigativo es de 66 familias, en esta investigación se trabajará con la población total, además contiene las técnicas e instrumentos de recolección de datos se utilizó las encuestas aplicadas, muestras de aguas y para la caracterización de los riesgos antrópicos se utilizó la matriz del SISTEMA TRES.

Capítulo 4. Presentación de resultados: Se describe los resultados o logros alcanzados según los objetivos planteados en el trabajo de investigación, conjuntamente con el establecimiento de alternativas de reducción de riesgos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba en el área de estudio.

Además, se basa en la Propuesta: Se detalla la propuesta de la investigación para dar solución al problema.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones: Se determina las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó mediante la elaboración del presente proyecto de acuerdo a los objetivos planteados previamente, así como las recomendaciones que podrían ser tomadas a futuro.

CAPITULO I

1. El Problema

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1 Problematización

Vivimos en una sociedad de consumo en la que los residuos que generamos se han convertido en un gran problema para el medio ambiente. El nivel de manejo de desechos sólidos en América Latina y el Caribe varía de una región a otra, a los altos volúmenes de residuos sólidos generados por los ciudadanos; cuando el manejo de éstos no es el adecuado, puede afectar la salud de los ciudadanos y al medio ambiente. (Sáez & Urdaneta, 2014)

La gestión de residuos sólidos constituye hoy un mayor problema ambiental, económico y social a nivel nacional. (Sáez & Urdaneta, 2014)

En la actualidad los recursos de agua de la parroquia de salinas presentan un alto nivel de afectación producto de las acciones antrópicas, ocasionadas por la planta de lácteos ubicada en la comunidad de Verdepamba, los cuales a través de la falta de un sistema de tratamiento para el uso y manejo de las aguas residuales generan una mayor incidencia a la contaminación del río.

El tratamiento de las aguas residuales es una cuestión prioritaria a nivel mundial ya que es importante disponer de agua de calidad, lo que permitirá una mejora del ambiente, la salud y la calidad de vida. Además, el tratamiento de las aguas residuales ha sido una consecuencia del desarrollo de la civilización, que se caracteriza por el aumento de la densidad demográfica y expansión industrial. (Pérez, 2015)

Las aguas residuales pueden contener agentes contaminantes como: grasas, aceites, residuos de materia fecal, también generan cantidades significativas de residuos líquidos mayormente la leche diluida, los cuales no son reutilizados y son desechados. (González, 2018)

El problema del agua radica en su mal uso, privatización y contaminación, en décadas anteriores el agua se utilizaba desconsideradamente no solo en los procesos industriales sino también por la sociedad en general, se contaminaron ríos, lagos y lagunas a una velocidad considerable. Las proteínas y la lactosa se transforman en contaminantes cuando el líquido es arrojado al medioambiente sin ningún tipo de tratamiento, porque la carga de materia orgánica que contiene permite la reproducción de microorganismos. Los vertidos accidentales de sustancias contaminantes pueden ocasionar molestias y peligros para la salud, ya que es un impacto negativo de tipo directo y manejable a partir de la ejecución de inspecciones en forma rutinaria, limpieza, y cumplimiento de normas higiénico sanitarias. (González, 2018)

En el tratamiento de aguas residuales, tiene como objetivo principal eliminar la contaminación antes de su vertido al cauce receptor, se generan una serie de subproductos denominados fangos, donde se concentra la contaminación eliminada, y cuyo tratamiento y evacuación puede ser problemática. (Pimentel, 2017)

La base legal para de la calidad de aguas en Ecuador se fundamenta en la Ley de Aguas, esta prohíbe principalmente la contaminación del agua que afecte a la salud humana. En la actualidad existe un gran desperdicio de agua en el sector lácteo ya que en esta industria también la ocupa para la limpieza de sus instalaciones, así como en los componentes de los efluentes donde se conforma la grasa de leche, proteínas, lactosa y ácido lácteo. (González, 2018)

1.1.2 Formulación del problema

¿Si la caracterización de las aguas residuales permitirá reducir los riesgos antrópicos en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Caracterizar los riesgos antrópicos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que desembocan en el río de la parroquia Salinas, cantón Guaranda.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✚ Identificar los factores de riesgos contaminantes que genera la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que incide en la contaminación del río.
- ✚ Evaluar el nivel de riesgo que produce la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.
- ✚ Establecer alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual producida por la planta de lácteos.

1.3 Justificación

Las malas prácticas en la disposición final de las aguas residuales, genera un severo impacto ambiental al recurso agua y a la vida que allí se desarrolla. Uno de los principales causantes de la degradación de este recurso es el hombre, puesto que, utiliza este recurso en la mayoría de su vida cotidiana provocando un impacto visual negativo además de las diferentes enfermedades que indirectamente o directa pueden provocar en el hombre y los animales.

En la zona de estudio uno de los problemas ambientales es la inexistencia de un sistema de tratamiento de las aguas residuales para la comunidad, lo que provoca contaminación del ambiente producto de la descarga de aguas residuales que se dispersa en las aguas del río o en ocasiones en un pozo de descarga.

La comunidad de Verdepamba es una de las 29 comunidades de la Parroquia Rural Salinas en la que se encuentra ubicada al norte de la provincia Bolívar y al norte de la parroquia Salinas, a tres kilómetros de la parroquia, al margen derecho de la vía Guaranda - Simiatug a una altura de 3650m.s.n.m, con una temperatura de 8°C por lo que el clima de la comunidad es frío. (PDOT, 2021)

En la comunidad de Verdepamba la planta de lácteos se encuentran ubicada cerca al río Salinas, las aguas industriales desembocan en el río antes indicado, en el que elaboran productos para el abastecimiento de la población como son los quesos.

Existe una escasa información del grado de contaminación de los recursos hídricos para categorizar la contaminación de ríos en los niveles máximos y mínimos que permitan determinar la calidad de agua e identificar los sectores de influencia y afluencia según los niveles de contaminación a los que se encuentran expuestos.

El riesgo antrópico por contaminación del río son la amenaza y la vulnerabilidad a las cuales, el río está expuesto, siendo una de las amenazas la contaminación del agua del río.

El presente proyecto investigativo se enmarca dentro de las líneas de investigación, de contaminación provocada por riesgo antrópico, dentro de la zona de estudio.

El presente trabajo de investigación se denominado **“CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA.”**, tiene como objetivo identificar los factores de riesgos contaminantes que genera la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que incide en la contaminación del río, evaluar el nivel de riesgo que produce la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba, y como último objetivo establecer alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual producida por la planta de lácteos.

Los beneficiarios directos son las 66 familias de la comunidad de Verdepamba debido a que ellos utilizan el agua del río para los animales, sección agrícola y en ocasiones para consumo humano.

1.4 Limitaciones

En el área de estudio observamos que existe un deficiente uso y manejo de las aguas residuales, la comunidad y la planta de lácteos no cuenta con una planta de tratamiento de las aguas residuales, las descargas de los desechos de la planta de lácteos van directamente a un pozo séptico y a la también al río generando contaminación.

- ✚ Falta de los medios de transporte para la movilización a la comunidad en estudio.
- ✚ No se cuenta con los recursos económicos necesarios para la realización de los análisis de laboratorio de la calidad de agua por parte de los estudiantes.
- ✚ No cuentan con el equipo adecuado para la manipulación de estos productos químicos.
- ✚ No cuentan con estudios de laboratorio sobre el análisis de la calidad de agua.

CAPÍTULO II

2. Marco Referencial

2.1. Marco teórico

2.1.1 Antecedentes históricos

Para los antecedentes históricos se tomó información presentada por el Gad Salinas, Plan de desarrollo y ordenamiento territorial.

2.1.1.1. Amenazas y riesgos naturales y antrópicos.

La parroquia Salinas se encuentra expuesta a diferentes amenazas naturales, como son: sísmico, movimientos en masa, eólico.

2.1.1.2. Amenazas más recurrentes

Entre las amenazas más recurrentes que existen en la parroquia de Salinas son: La sequía, los vientos fuertes, las heladas, los deslizamientos de masas en las orillas de las carreteras son las amenazas más habituales que han sido mencionadas por la población, en relación con el cambio climático es un hecho que la población ha comenzado a sentir en estos últimos años. (PDOT, 2021)

La sequía en las épocas de verano (julio a diciembre) es el aspecto que más afecta a los cultivos y pastizales, por ello los habitantes han comenzado a construir tanques reservorios o a adquirir tanques para almacenar agua para sus animales. (PDOT, 2021)

Para los vientos fuertes la parroquia y su población desde más de cuatro décadas ha realizado cortinas rompe vientos en las zonas de pastizales, medida que ha funcionado, pero hoy es preciso volver a implementarlas con plantas nativas. (PDOT, 2021)

Entre otras actividades más realizadas se encuentra el pastoreo extensivo e intensivo y la quema de pajonal o pastizal que son más frecuentes en las zonas altas y a su vez son originadas por el ser humano. (PDOT, 2021)

a) Pastoreo extensivo e intensivo: El pastoreo que contribuye al deterioro del suelo proviene principalmente de ovejas y ganado vacuno que, a diferencia de los camélidos, poseen estructuras de patas que dañan a la vegetación nativa y remueve la superficie del suelo. (PDOT, 2021)

b) Quema de pajonal o pastizal: La quema es el mecanismo que las comunidades de altura utilizan para disponer de pasto fresco y tierno para sus animales. El problema es que la quema no es selectiva y con cierta frecuencia tiende a salirse del control de quienes la provocan. El fuego destruye todo y resulta arduo que la biodiversidad del páramo se restituya. (PDOT, 2021)

2.1.2 Antecedentes referenciales

2.1.2.1. Historia

Historia En la década de los años sesenta, el área geográfica de la parroquia Salinas se encontraba dividida entre la familia Cordóvez, Curia Diocesana de Guaranda (tierra que por iniciativa de Mons. Cándido Rada, fue puesta en venta con facilidades para los moradores) y la Comuna. La principal fuente de recurso que tenía fue la explotación de sal, además contemplaban con el trabajo agrícola y la actividad ganadera (Palacios & Coello, 2018).

En este territorio, se fueron constituyendo e integrando diferentes comunidades, en un inicio marginadas, sin vías de acceso, sin servicios básicos, con pobreza extrema, con niveles de educación bajos, ningún acceso de servicios de salud. Pero con el transcurso de los años, el arduo trabajo, mediante la gestión integral de las comunidades ha sido de gran ayuda y hoy en día se ve su progreso en diferentes ámbitos. (Palacios & Coello, 2018).

Como plantean (Palacios & Coello, 2018) la comunidad Verdepamba proviene de verde y pamba igual llano, ya que está ubicada en una llanura verde, debido a la composición quichua. Fue fundada en el año 1983, posee un piso altitudinal montano o zona templada fría con temperaturas de 6 a 12° y la presencia de una cubierta vegetal formado por extensos pajonales. Además, cuenta con una gran cantidad de pinos en la zona, donde crece de manera natural hongos comestibles, ricos en vitaminas y minerales. Sus habitantes se dedican a la recolección y venta de hongos silvestres, construyendo en una fuente de ingreso para sus familias, con la mejor materia prima seleccionada elaboran el apetitoso queso Parmesano, y sus mujeres son hábiles artesanas que elaboran pulseras y confeccionan distintas prendas de vestir con la obtención del hilo mediante la lana de la oveja y alpaca. (PDOT, 2021)

La comunidad de Verdepamba se encuentra en la zona alta, está ubicada a 3 kilómetros de la parroquia rural Salinas al margen derecho de la vía Guaranda Simiatug a una altura de 3650m.s.n.m, con una temperatura de 8°C por lo que el clima de la comunidad es frio y un área de 396 hectáreas. (PDOT, 2021)

País: Ecuador

Provincia: Bolívar

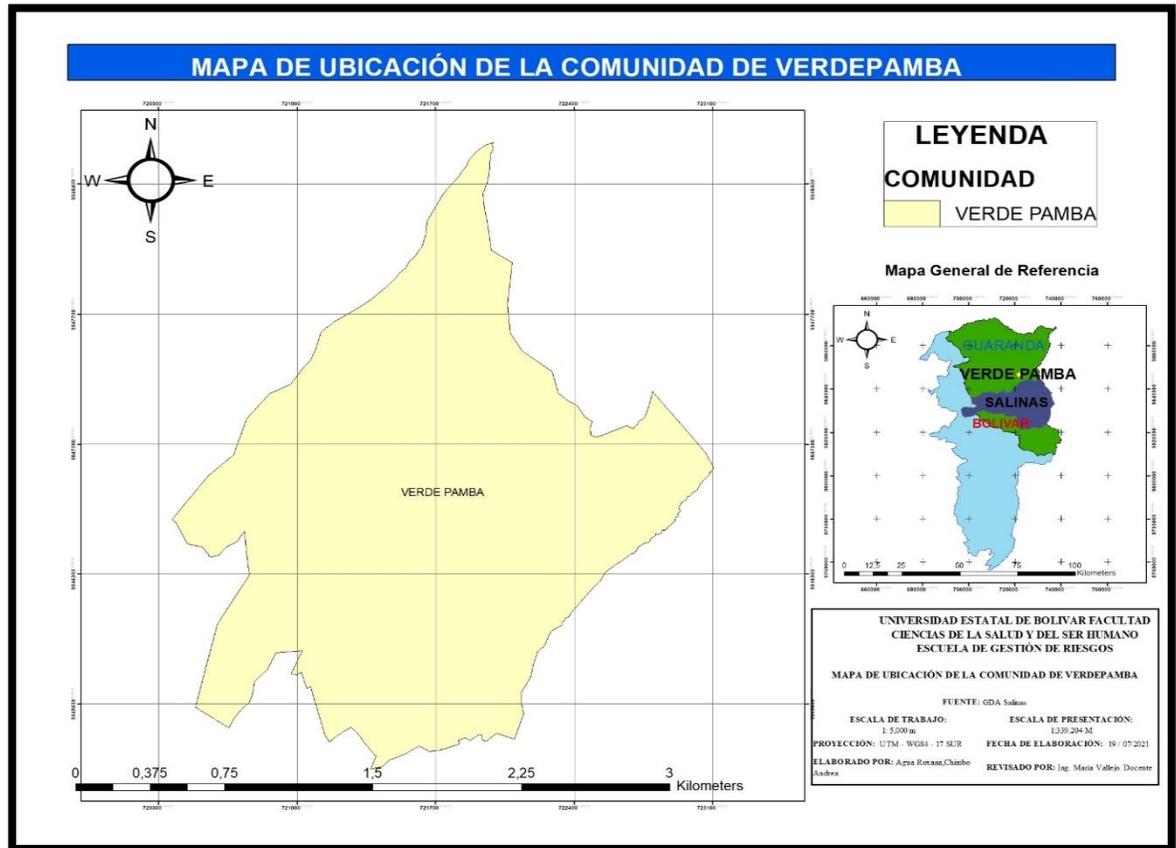
Cantón: Guaranda

Parroquia: Salinas

Sector: Verdepamba

Coordenadas UTM – WGS 84 - 17S: 721537.177 – 9846244.74

Ilustración 1. Mapa de la ubicación del proyecto



Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

2.1.2.2. Límites

Norte: Pungalagua

Sur: Río Quila Une a Salinas

Este: Río Pachancho Yurak Usha

Oeste: El Barrio San Francisco (PDOT, 2021)

2.1.2.3. Población

La comunidad de VerdePamba está localizada a una altitud de +-3650m.s.n.m compuesta en la actualidad por 66 familias, cada familia tiene de 4 a 5 integrantes aproximadamente. (PDOT, 2021)

2.1.2.4. Clima

La zona estudiada se encuentra ubicada en la comunidad de Verdepamba, presenta una altitud de tres mil seiscientos cincuenta mil metros sobre el nivel del mar la temperatura promedio es de aproximadamente de ocho grados centígrados, dichas temperaturas pueden llegar hasta los seis grados centígrados en épocas invernales. (PDOT, 2021)

2.1.2.5. Ecosistema

Uno de los recursos naturales muy importante de la parroquia Salinas son sus páramos, parte de ellos se encuentran en la Reserva Faunística de Chimborazo, este ecosistema único y diverso se encuentra en las comunidades Natahua, Rincón de los Andes, Pachancho, Yuraukscha, Verdepamba, Pambabuela, Yacubiana, aunque cada vez va subiendo la frontera agrícola hay iniciativas privadas para proteger y conservar los páramos, ya que constituyen la reserva natural del agua y son los lugares donde nace las quebradas y pequeños ríos. Además, las poblaciones están valorando mucho este ecosistema debido al turismo comunitario, actividad que ha permitido generar trabajo a algunas familias de la parroquia. (PDOT, 2021)

2.1.2.6. Relieve Montañoso

Este tipo de relieve está, desarrollado sobre lutitas y limolitas de formación Yunguilla, andesitas verdes de la unidad Macuchi; ocupa una extensión de 26.997 Has. Aproximadamente, representa el 58% de la superficie total de la parroquia, ocupa la mayor extensión en el cantón, existen pendientes de 25% a 150%, y desnivel relativo mayor a los 300 m, las vertientes presentan corrientes intermitentes que forman gargantas de poca profundidad. (PDOT, 2021)

2.1.2.7. Pisos Latitudinales

2.1.2.7.1 Montano o zona templada fría

Se extiende desde los 3.000 a 4.000 m.s.n.m con temperaturas de 6 a 12° C. Además, pertenece este piso a la cabecera parroquial de Salinas, Apahua, La Moya, Los Arrayanes, Mercedes de Pumín, Pambabuela, San Vicente de la Plancha, Verdepamba y Yacubiana. (PDOT, 2021)

Ilustración 2. Comunidad de Verdepamba



Fuente: Diagnóstico actualización PDOT, 2020.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

2.1.2.8. Estructura geomorfológica

2.1.2.8.1. Suelo

La comunidad Verdepamba está distribuida en cinco categorías: Área destinada para el uso de actividades agrícolas, pecuarias, área natural o no intervenida, actividades forestales y área destinada para asentamientos humanos. También mencionar dentro de la actividad productiva tenemos el área agropecuaria y páramo. (PDOT, 2021)

2.1.2.8.2. Aire

Las comunidades poseen un aire puro, pero también mediante las actividades que se va realizando en territorio, de una u otra manera existe contaminación del aire, la cual se relaciona debido a la crianza de animales (chanchos, ovejas), la misma que va presentando efectos graves hacia la salud de los habitantes, además existe cierta cantidad de presencia de basura. (PDOT, 2021)

2.1.2.9. Sistema hídrico

En las zonas altas existen vertientes de agua que forman riachuelos, esteros y ríos. Por lo cual poseen fuentes de agua, pero no cuenta con un sistema que permita su utilización adecuada. (PDOT, 2021)

2.1.2.10. Componente Económico

El componente económico productivo de la parroquia Salinas del Cantón Guaranda, sigue el lineamiento de la economía popular y solidaria. Las principales actividades que generan

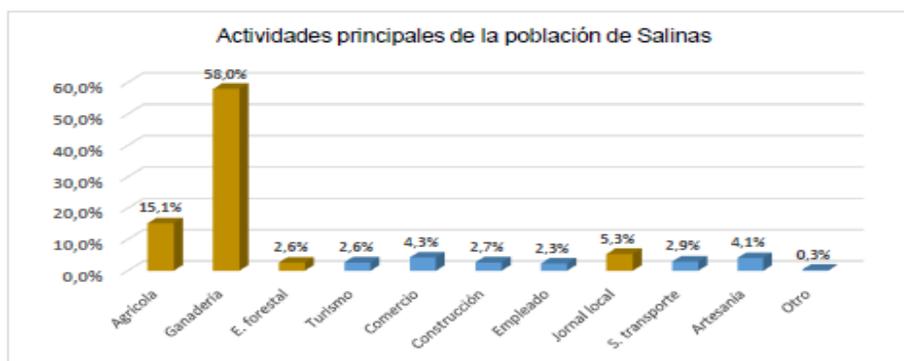
ingresos a las familias de la zona se encuentran ligadas a las empresas rurales principalmente asociativas que han sido establecidas en las últimas 4 décadas impulsadas por la Congregación Salesiana y otros aliados, y el apoyo gubernamental en fortalecer estas acciones para el desarrollo local, siendo en su mayoría vinculadas a las actividades agrícolas y pecuarias, de las cuales se generan empleos directos e indirectos a la población. (PDOT, 2021)

2.1.2.11. Actividades económicas / sectores productivos agricultura

2.1.2.11.1 3. Agricultura

Siendo la agricultura el conjunto de actividades y conocimientos desarrollados por las personas que habitan en cada uno de los territorios, destinados a cultivar la tierra y cuya finalidad es obtener productos vegetales (verduras, frutos, tubérculos, granos y pastos) para la alimentación del ser humano y de los animales (bovino, ovino, caprino, porcino, aves, cuyes, conejos, etc.). Tomando en cuenta que la agricultura constituye uno de los medios más importantes para disminuir la pobreza extrema de los sectores rurales, ya que permite generar ingresos y principalmente de generar alimento para la población, contribuyendo a la seguridad alimentaria. (PDOT, 2021)

Ilustración 3. Actividades que desarrollan la población de la parroquia Salinas



Fuente: Diagnóstico actualización PDOT, 2020.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Las actividades agropecuarias representan el 81% (Agrícola 15,1%, ganadería 58%, forestal 2,6% y el trabajo de jornal 5,3%) son la fuente principal de ocupación de la población de Salinas, donde se incluye la generación de valor agregado por medio de los emprendimientos rurales que son el referente de la parroquia a nivel nacional. Mientras las otras actividades como el turismo, comercio y las demás actividades que de una u otra forma se complementan con estas actividades son en su conjunto las acciones que dinamizan la economía local de la parroquia. (PDOT, 2021)

La sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios y prácticas agrícolas resilientes que aumentan la productividad se viene dado en buena medida por las siguientes acciones:

- ✚ Estandarizar las actividades productivas en los rubros estratégicos (leche).
- ✚ Producir alimentos inocuos e implementar BPA y BPM.
- ✚ Innovación de tecnología.
- ✚ Conservación de la biodiversidad.
- ✚ Fortalecimiento de la asociatividad.
- ✚ Manejo de suelos y aguas (principalmente paramos y fuentes).

- ✚ Manejo de agroquímicos.
- ✚ Gestión empresarial (emprendimientos comunitarios).
- ✚ Comercio justo.

Dentro de las actividades económicas de la parroquia Salinas y la fuente principal de ingresos familiares de la mayoría de la población, está la ganadería destacándose la crianza de bovinos doble propósito de acuerdo al piso agroecológico con el fin de obtener provecho de esta actividad por la venta de los animales y de la leche como derivado. (PDOT, 2021)

2.1.2.12. Economía y desarrollo

La economía de la comunidad de Verdepamba se base en la producción de leche y la distribución de quesos elaborados en la planta comunitaria de Verdepamba, la cual la planta consta con 32 proveedores, pero de ellos 15 son los proveedores que se encuentran más activa. (PDOT, 2021)

2.1.2.13. Especialización/polarización en la PEA

En el territorio de Salinas, la producción pecuaria es la principal ocupación de la población económicamente activa, dentro de la cual la crianza de ganado para la producción de leche ligada a las empresas comunitarias de transformación (queseras) que es la especialización del territorio, observándose gran superficie cubierta de pastos naturales y cultivados, cuyo manejo se realiza bajo pastoreo directo, la raza de ganado predominante es mestiza. Esta actividad productiva se desarrolla con mano de obra de familiar de forma permanente y en forma ocasional mano de contratada. La producción de leche es vendida en su mayoría a la industria comunitaria. (PDOT, 2021)

2.1.2.14. Factores de producción industrial, innovación e infraestructura

Para mejorar el desarrollo económico y el bienestar humano, existen propuesta de fortalecimiento a los emprendimientos activos de la parroquia Salinas, especialmente en mejorar la calidad y producción de la leche a través de capacitaciones continuas de buenas practica pecuarias, manejo, sanidad, alimentación y mejoramiento genético, el fortalecimiento de otras iniciativas agroindustriales, promoviendo y fortaleciendo las cadenas de producción y valor de los principales rubros productivos. (PDOT, 2021)

En los últimos 50 años, el trabajo incansable del Padre Antonio Polo, de la congregación Salesiana y múltiple colaborada han implementado diferentes emprendimientos como:

2.1.2.15. Plantas queseras

Las queserías cómo se las conoce a nivel nacional, son emprendimientos dedicados a la elaboración de diferentes tipos de productos lácteos como: quesos (mozzarella, fresco andino, dambo, camembert, gruyère, parmesano, etc.) mantequilla, yogur y leche pasteurizada.

La primera quesería implementada en Salinas fue basada en un modelo cooperativista que garantiza que las utilidades generadas no se concentren en pocas manos y se ubicó en la cabecera parroquial, actualmente tiene una capacidad de proceso de 4000 litros de leche por día, además en casi cada uno de los recintos o comunidades de la parroquia existen queserías comunitarias y en algunas de ellas también familiares. (PDOT, 2021)

Tabla 1. Queseras comunitarias de la parroquia Salinas.

No	Queseras	Proveedor	Trabajador	Ventas	Litros de leche	Utilidades
1	Apahua	11	1	16,890	32,851	
2	Arrayanes	24	1	57,649	119,303	690
3	Calvario	8	1	29,292	6,455	-1,850
4	Chaupi	22	1	36,455	70,867	-572
5	Cañitas	10	1	27,876	52,260	1,233
6	Copalpamba	12	1	24,261	46,226	168
7	Chazojuan	55	2	175,736	291,807	2,152
8	Guarumal	8	1	40,359	86,039	1,478
9	La Libertad	6	1	13,248	21,600	-1,321
10	La Palma	54	3	151,127	302,582	769
11	Lanzaurco	15	1	53,900	114,122	2,009
12	Matiavi	36	1	75,865	140,766	7,040
	Bajo					
13	Monoloma	45	1	38,676	68,400	-987
14	Mulidiahuan	37	2	128,145	244,015	2,403
15	Pambabuela	73	3	194,082	318,111	8,264
16	Pumín	25	3	89,432	211,700	1,960
17	Tigreurco	18	1	32,151	56,914	476
18	Verdepamba	32	1	78,782	158,045	689
19	Yacubiana	73	4	404,888	723,500	8,294
20	Gramalote	11	1	31,147	58,400	525
21	Pachancho	22	1	71,203	30,314	2,056
22	Natawua	52	2	68,354	134,422	1,654
23	Tigreyaku	12	1	29,195	63,838	-1,441

Fuente: Diagnóstico actualización PDOT, 2021.

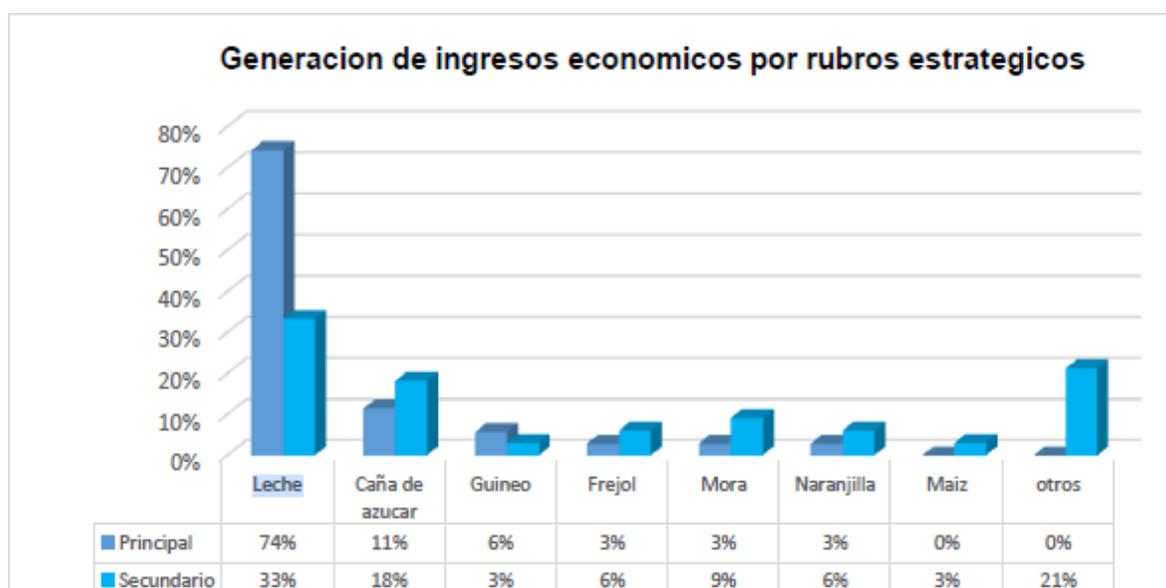
Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

2.1.2.16. Principales productos que generan ingresos económicos

Los principales productos que generan réditos económicos a la parroquia Salinas gira en torno a la producción de leche para la elaboración de un sin número de tipos de quesos y misceláneo de derivados lácticos, acompañados de otros rubros agrícolas que complementan sus ingresos y una variada producción agropecuaria que en su mayoría que se destinada al autoconsumo.

(PDOT, 2021)

Ilustración 4. Principales rubros agropecuarios que generan ingresos económicos.



Fuente: Diagnóstico actualización PDOT, 2021.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

2.2 Marco Legal

Según la constitución de la República del Ecuador en el art.14 manifiesta. “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.” (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

2.2.1. Constitución de la República del Ecuador, Sección Novena, Gestión de Riesgos.

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.

3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Art. 390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad. (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

2.2.2. Capítulo II Instrumentos Del Sistema Nacional Descentralizado De Gestión Ambiental

Art. 19. El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional. (CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE, 2017)

Este instrumento se articulará con el Sistema Nacional de Información. Su funcionamiento reorganizará bajo los principios de celeridad, eficacia, transparencia y mejor tecnología disponible. Los institutos de servicios e investigación de defensa nacional proveerán a dicho Sistema toda la información cartográfica que generen, con la finalidad de contribuir al mantenimiento, seguridad y garantía de la soberanía e integridad territorial. (CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE, 2017)

CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE

2.2.3. Normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce

5.2.4.1 Dentro del límite de actuación, los municipios tendrán la facultad de definir las cargas máximas permisibles a los cuerpos receptores de los sujetos de control, como resultado del balance de masas para cumplir con los criterios de calidad para defensa de los usos

asignados en condiciones de caudal crítico y cargas contaminantes futuras. Estas cargas máximas serán aprobadas y validadas por la Autoridad Ambiental Nacional y estarán consignadas en los permisos de descarga. Si el sujeto de control es un municipio, este podrá proponer las cargas máximas permisibles para sus descargas, las cuales deben estar justificadas técnicamente; y serán revisadas y aprobadas por la Autoridad Ambiental Nacional. (Ministerio del Ambiente , 2017).

5.2.4.6 En condiciones especiales de ausencia de estudios del cuerpo receptor, se utilizarán los valores de la TABLA 9 de limitaciones a las descargas a cuerpos de agua dulce, con el aval de la Autoridad Ambiental Competente. Las concentraciones corresponden a valores medios diarios. (Ministerio del Ambiente , 2017)

5.2.4.9 Las aguas residuales que no cumplan con los parámetros de descarga establecidos en esta Norma, deberán ser tratadas adecuadamente, sea cual fuere su origen: público o privado. Los sistemas de tratamiento deben contar con un plan de contingencias frente a cualquier situación que afecte su eficiencia. (Ministerio del Ambiente , 2017)

5.2.4.10 Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia los cuerpos receptores, canales de conducción de agua a embalses, canales de riego o canales de drenaje pluvial, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1. Aguas Residuales

Las aguas residuales son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías y eventualmente bombas a una planta de tratamiento municipal. Los esfuerzos para coleccionar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetos a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles). A menudo ciertos contaminantes de origen industrial presentes en las aguas residuales requieren procesos de tratamiento especializado. (Villacis Proaño, 2011)

El agua contaminada se caracteriza por sus propiedades físicas como:

- ✚ **Color:** Determina cualitativamente el tiempo de las aguas residuales. Las aguas residuales recientes toman un color gris, en cambio en períodos prolongados de conservación, las aguas residuales se tornan de color negro (ausencia de oxígeno, proliferación de microorganismo anaeróbico). (Villacis Proaño, 2011)
- ✚ **Olor:** Los olores son debidos a los gases liberados durante procesos de descomposición de la materia orgánica. Estos tienen relación directa con la concentración de materia orgánica presente en aguas contaminadas y el entorno de degradación en que se descompone (entorno anaeróbico genera sulfuro de hidrogeno, componente característico de olores sépticos). (Villacis Proaño, 2011)
- ✚ **Temperatura:** parámetro básico para el funcionamiento adecuado de los sistemas de tratamiento en su fase secundaria (tratamiento biológico). (Villacis Proaño, 2011)

- ✚ **Turbidez:** grado de turbidez del agua, los sólidos se presentan en suspensión debido a su densidad y características en el medio receptor. (Villacis Proaño, 2011)
- ✚ **Sólidos:** Se presentan como sólidos floculados, suspendidos y sedimentados. Estos pueden dar lugar al desarrollo de depósitos de fango y condiciones anaeróbicas en entornos acuáticos sin tratar.

2.3.2. Características Químicas

Para establecer los constituyentes químicos de las aguas residuales, estas se deben clasificar con frecuencia en inorgánicos y orgánicos.

2.3.2.1 Grasas y aceites

Son todas aquellas sustancias de naturaleza que al ser inmiscibles (no mezclable) con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Estas natas y espumas entorpecen cualquier tipo de tratamiento físico o químico, por lo que deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual. (Bravo Herrera, Osoma Sanchez , & Salgado Bervis , 2016).

2.3.2.2 pH

Este es un parámetro que también establece la calidad en las aguas residuales de cualquier actividad sea esta industrial o doméstica. Cuando este parámetro se encuentra fuera de los límites permisibles afecta el tratamiento con procesos biológicos, modificando de esta manera el pH en las aguas naturales si ésta no se varía previa a su descarga. (Anónimo, 2019).

2.3.2.3 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Es una medida de la materia orgánica e inorgánica en el agua, que puede ser oxidada por un agente químico oxidante expresada en mg/l; es la cantidad de oxígeno disuelto requerida para la oxidación química completa de contaminantes. (Torres Andrade , 2014)

2.3.2.4 Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)

Estima la cantidad de oxígeno que se requiere para oxidar por acción biológica la materia orgánica presente en el agua y establece la rapidez con la que este material va a ser metabolizado por las bacterias que normalmente se encuentran presentes en los efluentes residuales. (Torres Andrade , 2014)

2.3.2.5 Sólidos totales

Se puede definir a los sólidos totales como la materia que se obtiene como residuo después de someter al agua a un proceso de evaporación a una temperatura entre 103 y 105 °C. Los sólidos totales, o residuo de la evaporación, pueden clasificarse en filtrables o no filtrables conocidos como 99 sólidos en suspensión, haciendo pasar un volumen conocido de líquido por un filtro. (IZA VILLACIS, 2013)

2.3.2.6 Nitrógeno y fósforo

Tienen un papel fundamental en el deterioro de las masas acuáticas. Su presencia en las aguas residuales es debida a los detergentes y fertilizantes, principalmente. El nitrógeno orgánico también es aportado a las aguas residuales a través de las excretas humanas. (Chimbo Chacha, 2013)

2.3.3 Características biológicas

2.3.3.1. Coliformes

Las bacterias coliformes incluyen un gran grupo de muchos tipos de bacterias que se encuentran en todo el medio ambiente. Son comunes en el suelo y el agua superficial e incluso pueden aparecer en la piel. También se pueden encontrar grandes cantidades de ciertos tipos de bacterias coliformes en los desechos de humanos y animales. (Swistock, 2019)

2.3.4. Clasificación de las aguas residuales

- ✚ **Aguas residuales domésticas:** en general se consideran aguas residuales domésticas (ARD) los líquidos provenientes de las viviendas o residencias, edificios comerciales e institucionales. (Anonimo, 2015)
- ✚ **Aguas residuales municipales:** las aguas residuales municipales son los residuos líquidos transportados por el alcantarillado de una ciudad o población. Se puede deducir así, que esta agua es la sumatoria de las aguas domiciliarias de una población o casco urbano. (Villacis Proaño, 2011)
- ✚ **Aguas residuales industriales:** Se llaman aguas residuales industriales a las provenientes de las descargas de industrias de manufactura. También se acostumbra denominar aguas negras a las aguas residuales provenientes de inodoros, es decir, aquellas que transportan excrementos humanos y orina, ricas en sólidos suspendidos (partículas disueltas), nitrógeno y coliformes fecales. Y aguas grises a las aguas residuales provenientes de tinajas, duchas, lavamanos y lavadoras, aportantes de DBO, sólidos suspendidos, fósforo, grasas y coliformes fecales, esto es, agua residual doméstica, excluyendo las de los inodoros. (Anonimo, 2015)

2.3.5. Calidad del agua

La calidad del agua de un recurso hídrico es el conjunto de sus características físicas, químicas y composición y estado de los organismos que en habitan en él. Sin embargo, en general se define de acuerdo a su uso potencial comparando estas características con valores estándares que se consideran requisitos para asegurar su uso correcto. Los sistemas acuáticos presentan diversos servicios ecosistémicos, destacándose el abastecimiento de agua potable,

riego, consumo animal, recreación y purificación de las aguas. (Monitoreo de calidad de agua, 2018)

2.3.6. Contaminación del río.

La contaminación de los ríos es aquella alteración en la calidad de estas aguas naturales por materiales, desechos, elementos, sustancias o productos químicos que son vertidos por diversas fuentes, haciendo que la misma no sea apta para la vida humana y animal. (Pineda, 2019)

2.3.7. Contaminación del agua.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) define el agua contaminada como aquella que sufre cambios en su composición hasta quedar inservible. Es decir, es agua tóxica que no se puede ni beber ni destinar a actividades esenciales como la agricultura, además de una fuente de insalubridad que provoca más de 500.000 muertes anuales a nivel global por diarrea y transmite enfermedades como el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. (OMS, 2021)

Los principales contaminantes del agua incluyen bacterias, virus, parásitos, fertilizantes, pesticidas, fármacos, nitratos, fosfatos, plásticos, desechos fecales y hasta sustancias radiactivas. Estos elementos no siempre tiñen el agua, haciendo que la contaminación hídrica resulte invisible en muchas ocasiones. Por esta razón, se suele recurrir al análisis químico de pequeñas muestras y organismos acuáticos para conocer el estado de la calidad del agua. (OMS, 2021)

2.3.8. Evaluación de Riesgo

La evaluación de riesgo es el proceso por el cual se analiza la probabilidad de ocurrencia y posibles consecuencias del daño o del evento que surge como resultado de la exposición a determinados riesgos. (OMS, OPS, 2018)

2.3.9. Fosa séptica

Una Fosa séptica o tanque séptico es el término dado a un tanque de almacenamiento que se utiliza como un sistema de aguas residuales fuera de la red. El tanque séptico se instala en los que no es posible para una propiedad para conectarse a un sistema de alcantarillado principal. (Anónimo, 2016)

2.3.10. Riesgos antrópicos

Riesgos antrópicos son riesgos provocados por la acción del ser humano sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, deforestación, incendios, entre otros.

Los riesgos antrópicos, también conocidos como desastres antrópicos, son aquellas desgracias a gran escala que son causadas por el ser humano. Es decir, son desastres enormes que se cobran vidas de humanos y animales hechos con intención de hacer daño o en casos, hechos sin consideración por el medio ambiente. (Bravo, 2020)

2.3.11. Tratamiento de Aguas Residuales

Según (Raffino, 2020) Sse conoce como tratamiento de aguas residuales al conjunto de procedimientos de tipo físico, químico y biológico que permiten convertir el agua contaminada en agua potable. Las aguas residuales se producen diariamente, tanto en nuestras casas, nuestros trabajos y en fábricas, industrias y actividades humanas de todo tipo. Pueden clasificarse en:

- ✚ **Aguas servidas.** Las que usamos para asearnos, limpiar nuestros hogares o ir al baño.
- ✚ **Aguas contaminadas.** Las empleadas por industrias, fábricas, metalurgias u otros procesos productivos que convierten unos materiales en otros.

2.4.1 Hipótesis General

La caracterización de los riesgos antrópicos permitió establecer alternativas para el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.

2.4.2 Declaración de variables

Variable Independiente

✚ Caracterización de Riesgos antrópicos

Variable dependiente

✚ Uso y manejo de aguas residuales

2.4.3 Operacionalización de Variables

Tabla 2: Variable Independiente: Caracterización de Riesgos Antrópicos

Variable independiente	Definición Conceptual	Componente	Dimensión	Indicador	Escala del indicador	Método e instrumento de recolección de datos	Fuentes de información
Caracterización de Riesgos Antrópicos.	Riesgos antrópicos son riesgos provocados por la acción del ser humano sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, deforestación, incendios, entre otros. (Crespo, 2021) Riesgos antrópicos son riesgos provocados por la acción del ser humano sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el	Contaminación por Aguas Residuales	Físico	Temperatura (°C)	mg/L	Análisis de laboratorio. Parámetros de calidad de agua.	Código Orgánico Ambiental (parámetros)
			Químico	pH	mg/L		Indicadores de calidad de agua ICA.
				Aceites y grasas	mg/L		
				Cloruros	mg/L		
				Detergentes	mg/L		
				Demanda Química de Oxígeno (DQO5)	mg/L		
				Fosforo Total (P)	mg/L		

agua, aire, suelo, deforestación,
incendios, entre otros.

	Materia orgánica	mg/L			
	Nitratos	mg/L			
	Sólidos solubles	mg/L			
	Coliformes	mg/L			
Biológico	Fecales				
	Coliformes Totales	mg/L			
				Sistema Tres	Sistema Tres
Uso y cobertura del suelo			Nivel	(TOTAL RISK EVALUATION SYSTEM)	(TOTAL RISK EVALUATION SYSTEM)
			 Alto  Medio  Bajo		
				Fotografías	
				Encuestas	

Tabla 3. Variable dependiente: *Uso y Manejo de las Aguas Residuales*

Variable dependiente	Definición conceptual	Componente	Dimensión	Indicador	Escala del indicador	Método e instrumento de recolección de datos	Fuentes de información
Uso y Manejo de las Aguas Residuales	Son aguas con impurezas procedentes de vertidos de diferentes orígenes, domésticos e industriales, principalmente. (Anónimo, ¿Qué son las aguas residuales?, 2020)		Consumo humano Regadío Ganadería	Consumo domestico Riego Bebederos	Porcentaje	Encuesta Fotografías	Habitantes de la Comunidad de Verdepamba

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

3. CAPÍTULO III

3.1. Marco Metodológico

3.1.1. Tipo y diseño de investigación

Para este proyecto de investigación se enmarca los siguientes niveles de investigación descriptiva, campo, analítica y comprensiva, que nos permite resolver los problemas plantados y cumplir con los objetivos propuestos, correlacional, al plantear una propuesta adaptable a nuestro caso la interacción entre las variables permite seleccionar una tecnología de manera viable de acuerdo con la situación real del sitio y a la vez soluciona el deficiente uso y manejo de aguas residuales.

Diseño transversal porque existe recolección de datos en único momento y no se comparan datos en el tiempo, los datos se los obtiene tal cual en estado natural como se los observa, es de tipo correlacional-causal por relacionar variables intrínsecamente entre ellas.

3.1.2. Métodos de la investigación

3.1.2.1. Metodología del objetivo 1 (Descriptivo, Campo, Analítico)

Para la ejecución de nuestro proyecto de investigación: “Caracterización de los riesgos antrópicos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que desembocan en el río de la parroquia salinas, cantón Guaranda. “Se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos los mismo que permitirán identificar los factores de riesgos contaminantes que genera la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que incide en la contaminación del río, de acuerdo a los objetivos de nuestra investigación.

También se utilizará la investigación de campo este tipo de investigación se aplicó para extraer los datos de fuentes primarias entrando en contacto directo con la comunidad de Verdepamba perteneciente a la parroquia Salinas, siendo este un proceso que permite obtener y recolectar datos de la realidad y estudiarlos tal y como se presentan, sin la necesidad de manipular las variables, la investigación de campo se lo realiza en el lugar de la ocurrencia del fenómeno.

Este método de investigación consiste en la demostración de un todo, que lo determina un análisis de laboratorio (método analítico), el mismo que se encuentra calificado para realizar de muestra de toda clase. El análisis es la observación y exámenes de un hecho particular, siendo necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objetivo que estudia para comprender su esencia.

El muestreo para el análisis biológico, físico, químico, se realiza de acuerdo a los métodos normalizados para al agua de descarga a un cuerpo de agua dulce “CODIGO ORGANICO AMBIENTAL” de la comunidad establecida dentro del proyecto de investigación.

Para el análisis del agua de este proyecto se basó a la normativa del Código Orgánico Ambiental “NORMAS GENERALES PARA DESCARGA DE EFLUENTES A CUERPOS DE AGUA DULCE” de la tabla 9. Para su pertinente interpretación como podemos indicar en lo siguiente anexos:

Tabla 4. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite Máximo Permisible
Aceites y Grasas	Sust. solubles en hexano	mg/L	30,00
Cloruros (Cl)	Cl	mg/L	1000
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO5	mg/L	100
Coliformes Totales	Col	Col/100mL	5,0
Eschericha Coli	Col	Col/100mL	2000
Fosforo Total (P-PO4)	P	mg/L	10,0
Nitrógeno Total Kjeldahi	N	mg/L	50,0
pH	Ph	.....	6.-9
Solidos Totales	ST	mg/L	1600
Temperatura	°C	°C	-3
Tensoactivos	sustancias Activas al azul de metileno	mg/L	0,5
Detergentes	D	mg/L	5,0

Fuente: Adaptado del Código Orgánico Ambiental

Elaborado por: Agua y Chimbo 2021

Mediante este método se realizó la descripción de cada uno de los parámetros del objeto de estudio referencial y se procede a catalogar la información obtenida, además se obtuvo datos precisos mediante cálculos realizados.

Obtenido los resultados de los análisis físicos-químicos y biológicos se procedió a conocer el nivel de biodegradabilidad se lo puede medir utilizando el índice de:

Tabla 5. Índice de biodegradabilidad

Rango DBO₅/DQO	Tipo
mayor que 0,4	Biodegradable
0,2 – 0,4	Medianamente Biodegradable
menor que 0,2	No / Muy poco Biodegradable

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Para conocer el índice de biodegradabilidad se realizó la relación entre la demanda biológica de oxígeno y la demanda química de oxígeno lo cual permitirá conocer qué tipo de tratamiento necesita este tipo de aguas residuales.

Para calcular el índice de biodegradabilidad se realiza el siguiente cálculo:

$$Relacion = \frac{DBO_5}{DQO}$$

Para obtener el porcentaje de remoción de la carga contaminante del agua residual se realiza el siguiente cálculo.

Tabla 6. Porcentaje de remoción de la carga contaminante del agua residual

Parámetro	Concentración (mg/l)		% Remoción
	Inicial	Final	

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Cálculo del porcentaje de remoción

$$\%remocion = \frac{concIni - concFi}{concIni} * 100$$

3.1.2.2. Metodología del objetivo 2 (Descriptivo)

Para la ejecución de nuestro proyecto de investigación: “Caracterización de los riesgos antrópicos en el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que desembocan en el río de la parroquia salinas, cantón Guaranda.” Se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos los mismo que permitirán establecer el nivel de riesgo de contaminación de agua, de acuerdo a los objetivos de nuestra investigación para lo cual se realizó la siguiente matriz.

SISTEMA TRES: Los riesgos se analizaron mediante la combinación de varios factores y parámetros, que son colocados en el sistema TRES en los cuales se responderán a las siguientes preguntas:

- ✚ ¿Cuál objeto riesgoso se está analizando?
- ✚ ¿Qué tipo de operaciones se están llevando a cabo?

- ✚ ¿Cuáles peligros (cantidad, toxicidad, inflamabilidad, etc.) están involucrados en estas operaciones?
- ✚ ¿Qué tipo de riesgos pueden generar estos peligros al combinarse con otros?
- ✚ ¿Dónde se encuentran los objetos amenazados? ¿Qué tan vulnerables son?
- ✚ ¿En qué forma pueden verse afectados? ¿Cuáles serían las consecuencias?
- ✚ ¿Cuáles son las zonas de riesgo en el lugar y fuera de él (sólo aproximadamente, a menos que se disponga de modelos computarizados)?
- ✚ ¿Qué tan seriamente se pueden ver afectadas las personas que se encuentren en el lugar o fuera de él?
- ✚ ¿Cuáles serían las repercusiones para el medio ambiente y por cuánto tiempo?
- ✚ ¿Cuál sería el costo de un accidente en función del número de muertes y personas hospitalizadas, de recuperación ambiental, de pérdidas y daños a la propiedad, etcétera?
- ✚ ¿Con qué rapidez se puede desencadenar el accidente? ¿Cuál puede ser su duración?
- ✚ ¿Cuál es la probabilidad de que ocurran los eventos? ¿Con qué frecuencia acontecen? ¿Qué nos ha demostrado la experiencia en el pasado?
- ✚ ¿Cuál es la prioridad entre los objetos riesgosos? ¿Qué tan severas pudieran ser las consecuencias para las personas, el medio ambiente y/o las propiedades?
- ✚ ¿Qué recursos son "el peor caso" y "el cálculo de la dimensión del daño"

PASOS

Las partes de una instalación o de un objeto riesgoso que presenten peligros deberán enumerarse **En la columna 1.** (Sánchez Paúl, 2016)

La operación que tiene lugar en esa parte de la instalación deberá mostrarse en la **columna 2**, por ejemplo:

- ✚ Fabricación, purificación, mezcla, empaque.
- ✚ Almacenamiento, carga.
- ✚ Transporte.
- ✚ Ventas.
- ✚ Producción de energía, distribución de energía, transformadores.
- ✚ Mantenimiento, reparación.
- ✚ Cultivos comerciales, producción de carnes. (Sánchez Paúl, 2016)

En la columna 3, haga una lista de las sustancias o formas de energía que originan el riesgo de accidentes. Especifique las cantidades de productos químicos peligrosos junto con otra información Relevante (por ejemplo, el grado de toxicidad), que pudiera afectar la magnitud potencial de un accidente. (Sánchez Paúl, 2016)

Los tipos de accidentes que cada peligro pudiera provocar deben colocarse en la columna 4. (Sánchez Paúl, 2016)

Pueden incluirse: derrumbes, desplomes de edificios, inundaciones, escapes o fugas de productos químicos peligrosos, incendios, explosiones, choques, o cualquier accidente similar. (Sánchez Paúl, 2016)

Los objetos amenazados deberán enumerarse en la columna 5. Si los riesgos existentes no constituyen una amenaza seria para las personas, el medio ambiente o las propiedades, entonces el objeto riesgoso que se está considerando puede ser omitido del resto del ejercicio. (Sánchez Paúl, 2016)

En muchos casos será suficiente calcular la magnitud de las consecuencias. Este aspecto debe incluirse en la columna 6. Es importante determinar cuáles son las consecuencias probables. No siempre es necesario proporcionar cálculos muy detallados. Hay que tomar en cuenta las zonas d riesgo dentro y fuera del sitio. (Sánchez Paúl, 2016)

En los casos en los cuales las consecuencias sean difíciles de predecir solicite la ayuda de expertos. (Sánchez Paúl, 2016)

Existen modelos para computadoras personales para calcular la dispersión de gases y sus efectos.

 **Comience con los esquemas para la clasificación.**

Clasifique las consecuencias estimadas dentro de un rango de 1a 5 para los siguientes aspectos:

1. vida (muertes/lesionados). **Columna 7** "V"
2. objetos del medio ambiente **Columna 8** "M"
3. propiedades - **Columna 9** "T"
4. velocidad de propagación, medidas de alerta **Columna 10** "VI"

 Calcule la probabilidad del 1al 5 y anote esto en la columna 11, "Pb".

 Evalúe las diversas clases de consecuencias, hasta lograr clasificar cada riesgo.

En la columna 12 "Pr" indique la prioridad de cada uno de ellos de la A hasta la D. (Sánchez Paúl, 2016)

 Evalúe las diversas clases de consecuencias, hasta lograr clasificar cada riesgo.

En la columna 12 "Pr" indique la prioridad de cada uno de ellos de la A hasta la E. (Sánchez Paúl, 2016).

Tabla 7. *Matriz para la evaluación de riesgo*

OBJETO	OPERACIÓN	PELIGRO	TIPO	OBJETO/ AMENAZA	CONSECUENCIAS	VIDA	AMBIENTE	PROPIEDAD	VELOCIDAD	Pb	PR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Fuente: Msc.Ing. Paul Sánchez, 2016

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

3.1.2.3 Metodología del objetivo 3 (Comprensivo)

El método consiste en la formulación de las estrategias, dando solución a los problemas o necesidades de tipo práctico, que es establecer alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual de la planta de lácteos. La planificación estratégica puede programar acciones en el presente para un futuro deseable tomando como referencia estrategias (decisiones y criterios que son encaminados hacia objetivos).

3.1. La Población y la muestra

3.2.1 Características de la población

La comunidad Verdepamba se encuentra conformada por 66 familias, cada familia tiene de 4 a 5 integrantes aproximadamente, razón por la cual se ha utilizado como muestra a un representante por familia.

Tabla 8. Población por sexo de la Comunidad Verdepamba.

La comunidad Verdepamba cuenta con 66 familias, 288 habitantes en su totalidad que se detalla a continuación.

SEXO	NUMERO	PORCENTAJE
Hombres	118	49,72
Mujeres	170	50,28
Total	288	100

Fuente: Diagnóstico actualización PDOT, 2021.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

3.2.2 Delimitación de la población

La población que se utilizó para el presente proyecto se encuentra ubicada en la Comunidad de Verdepamba, Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar.

3.2.2 Tipo de muestra

No aplica

3.2.3 Tamaño de la muestra

No aplica

3.2.4 Proceso de selección

Para la ejecución del presente trabajo investigativo, se aplicará la técnica de muestreo probabilístico, para efecto de esta investigación nos valdremos de la comunidad de Verdepamba. Además, se va a trabajar con el universo es decir con una población de 66 familias en los cuales aplicaremos encuestas, a un representante por familia.

3.1. Los Métodos y las Técnicas

En el presente trabajo de investigación los métodos que se utilizaran son los siguientes:

3.3.1 Métodos teóricos

Método Inductivo. Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría. (Bernal Torres , 2010, p. 59). Este método nos ayuda analizar e identificar las necesidades que dan origen al problema que lleva a plantear nuestro proyecto.

Método Deductivo. Este método de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares. (Bernal Torres , 2010). Nos permite obtener la información necesaria para fundamentar nuestro trabajo decir la propuesta ante un problema.

Método Analítico. Este proceso cognoscitivo consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual. (Bernal Torres , 2010, p. 60). Este método nos permite analizar los resultados de los cuadros estadísticos que se obtuvieron en las encuestas realizadas.

Método Sintético. Integra los componentes dispersos de un objeto de estudio para estudiarlos en su totalidad. Permite como investigador interpretar los datos arrojados en el proyecto para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba. (Bernal Torres , 2010)

3.3.2 Métodos empíricos

Los métodos a utilizar son los siguientes:

Observación. La observación, como técnica de investigación científica, es un proceso riguroso que permite conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada. (Bernal Torres , 2010, p. 257). Nos permitirá mirar detenidamente los fenómenos que se encuentren en la presente investigación, analizar y poderla comparar con la situación actual.

3.3.3 Técnicas e instrumentos

Las técnicas o instrumentos a utilizar dentro de la investigación son:

Técnica de la Encuesta. Es una de las técnicas de recolección de información más usadas, a pesar de que cada vez pierde mayor credibilidad por el sesgo de las personas encuestadas. La encuesta se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas que se preparan con el propósito de obtener información de las personas. (Bernal Torres , 2010, p.

194). Los resultados que obtendremos mediante esta técnica realizada a los habitantes de la comunidad de Verdepamba nos permitirán verificar si el proyecto es factible.

Instrumentos

Cuestionario. El cuestionario es un instrumento utilizado para recoger de manera organizada la información que permitirá dar cuenta de las variables de interés en cierto estudio, investigación, sondeo o encuesta (Bravo Paniagua & Valenzuela González, 2019), el cual está formado por un conjunto de preguntas cerradas, ya que solo permite contestar mediante una serie cerrada de alternativas, que varían de cuatro a cinco alternativas, las cuales se encuentran orientadas a obtener información específica para el desarrollo del proyecto de investigación.

Diagramáticos. Se utilizó símbolos o imágenes para representar datos como por ejemplo en la elaboración del mapa de la comunidad de Verdepamba y su simbología.

3.4 Tratamiento estadístico de la información

Las técnicas a utilizar en la presente investigación son las encuestas, y la observación que nos permitirá identificar la viabilidad del proyecto propuesto y se aplicará: 66 encuestas a las familias de la comunidad de Verdepamba un representante por familia. Los instrumentos que se utilizara para la tabulación de los resultados obtenidos mediante las técnicas de investigación del presente proyecto son: Programa SPSS STACTIC

CAPÍTULO IV

4. Análisis e interpretación de resultados

4.1. Verificación de Hipótesis

La caracterización de los riesgos antrópicos permitió establecer alternativas para el uso y manejo de las aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.

Con los análisis físicos, químicos y biológicos obtenidos de las muestras de agua del área de estudio se relacionó con los valores de referencia de los límites máximo permisibles para la descarga de Efluentes a cuerpos de agua dulce de acuerdo al CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL COA, según los resultados obtenidos se caracterizó que los parámetros que se encuentran fuera de los valores establecidos los parámetros medidos fueron: aceites y grasas, Cloruros (Cl), DQO, DBO5, Coliformes Totales, Escherichia Coli, Fosforo Total (P -PO4), Nitrógeno Total Kjeldahl, Ph, Sólidos Totales (ST), Temperatura, Tensoactivos, Detergentes, lo que significa que existe un riesgo antrópico (contaminación del agua por las diferentes actividades realizadas, que afecta a la salud humana, ambiente y propiedad).

4.2. Resultados

4.2.1. Resultados o logros alcanzados según los objetivos planteados

4.2.2.1. Resultados de objetivo 1: Identificar los factores de riesgos contaminantes que genera la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba que incide en la contaminación del río para alcanzar este objetivo se realizó pruebas físicas, químicas y biológicas para determinar la calidad de agua.

Para analizar e interpretar los resultados del análisis de agua de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba se tomó como referencia los límites máximos permisibles para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce” los cuales se muestran en la tabla 9 que corresponde al Código orgánico ambiental, “Normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce” a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Resultados del análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos de la descarga de aguas residuales

Tabla 9. Análisis físicos, químicos y biológicos de la descarga de aguas residuales

Parámetros	Unidad	Método de Ensayo	Límite Máximo Permisible	Resultado	Incertidumbre (K=2)
Aceites y Grasas	mg/L	AN-EMAPAG-35	30,00	382,60	
Cloruros (Cl)	mg/L	AN-EMAPAG-06	1000	2579,24	(+-) 20
DQO	mg/L	AN-EMAPAG-44	200	7000,37	(+-) 10
DBO5	mg/L	AN-EMAPAG-45	100	3026,8	(+-) 28
Coliformes Totales	Col/100mL	AN-EMAPAG-40	5,0	48	(+-) 11
Eschericha Coli	Col/100mL	AN-EMAPAG-15	2000	72	
Fosforo Total (P-PO4)	mg/L	AN-EMAPAG-17	10,0	62,77	(+-) 20
Nitrógeno Total Kjedahl	mg/L	AN-EMAPAG-41	50,0	120,98	(+-) 25
Ph	.....	AN-EMAPAG-26	6.-9	7,8	
Solidos Totales (ST)	mg/L	AN-EMAPAG-42	1600	2438,02	(+-) 16
Temperatura	°C	AN-EMAPAG-31	(+-) 3	13,24	
Tensoactivos	mg/L	AN-EMAPAG-32	0,5	8,09	(+-) 17
Detergentes	mg/L	AN-EMAPAG-35	5,0	10,67	(+-) 5

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio (EP-EMAPAG), 2021

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Análisis e interpretación

De acuerdo a los análisis realizados se pudo realizar una comparación con la norma estipulada en el código orgánico ambiental para poder identificar que parámetros se encuentran fuera de los criterios de calidad establecidas en la tabla 9 límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, siendo de referencia los valores máximos para cada uno de los parámetros indicando los siguientes resultados, para las grasas y aceites siendo el límite permisible de 30 mg/L, Cloruros es de 1000 mg/L, DQO siendo el límite permisible 200 mg/, DBO5 el límite permisible es 100 mg/L, Coliformes Totales es de 5,0 mg/L, Eschericha Coli es de 2000 mg/L ,Fosforo Total (P-PO4) con un valor es de 10,0 mg/L ,Nitrógeno Total Kjedahl 50,0 mg/L,Ph 6.-9,Solidos Totales (ST) 1600 mg/L es de ,Temperatura (+-) 3 ,Tensoactivos es 0,5 mg/L ,Detergentes es 5,0 mg/L siendo cada uno de estos valores los límites permisibles, y mediante los resultados obtenidos de cada parámetro se puede evidenciar que se encuentran fuera del límite permisible en el cual exceden en sus valores.

Índice de biodegradabilidad

Tabla 10.Relación de DBO5/DQO

Rango DBO5/DQO	Tipo
mayor que 0,4	Biodegradable
0,2 – 0,4	Medianamente Biodegradable
menor que 0,2	No / Muy poco Biodegradable

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 11. Relación de DBO₅ y DQO

	Rango DBO₅	Rango DQO
Relación	3026,8	7000,37

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Cálculo del índice de biodegradabilidad

FORMULA DEL INDICE DE BIODEGRADABILIDAD

$$Relacion = \frac{DBO_5}{DQO}$$

$$Relacion = \frac{3026,8}{7000,37}$$

$$Relacion = 0,43$$

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis se laboratorio se estableció la relación entre la demanda biológica de oxígeno DBO₅ y la demanda química de oxígeno DQO se pudo determinar el índice de biodegradabilidad en el que nos indica un resultado equivalente a 0,43 que significa que se encuentra en un rango de biodegradabilidad, lo cual nos permitirá conocer qué tipo de tratamiento necesita este tipo de agua residual.

Tabla 12. Porcentaje de remoción de la carga contaminante del agua residual

Parámetro	Concentración (mg/l)		% Remoción
	Inicial	Final	
Aceites y Grasas	382,60	9,32	97,56 %
Cloruros (Cl)	2579,24	107,63	95,83 %
DQO	7000,37	22,08	99,68 %
DBO5	3026,8	11,33	99,63 %
Coliformes Totales	48	Ausencia	100 %
Eschericha Coli	72	Ausencia	100 %
Fosforo Total (P-PO4)	62,77	1,95	96,89 %
Nitrógeno Total Kjeldahl	120,98	8,37	93,08 %
Ph	7,8	6,81	.....
Solidos Totales (ST)	2438,02	130,11	94,66 %
Temperatura	13,24	13,96	.....
Tensoactivos	8,09	0,2	97,53 %
Detergentes	10,67	0,95	91,10 %

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio (EP-EMAPAG), 2021

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Para conocer el porcentaje de remoción de la carga contaminante se procedió a realizar los siguientes cálculos para cada uno de los parámetros:

$$\%remocion = \frac{conclni - concFi}{conclni} * 100$$

Cálculo de porcentaje:

Aceites y grasas

$$\%remocion = \frac{382.60 - 9.32}{382.60} * 100$$

$$\%remocion = 97.56$$

Análisis e interpretación

Realizada el proceso de tratabilidad del agua residual mediante de ensayos a nivel de planta piloto del laboratorio y obtenida la relación del índice de biodegradabilidad que fue de 0,43 indica que este tipo de agua requiere ser regenerada mediante un tratamiento biológico se puede establecer que existe una remoción de carga contaminante del en donde existió una remoción de grasas y aceites del 97.56 %, Cloruros de un 95 %, DQO del 99%, DBO del 99%, Coliformes totales y Coliformes fecales se remoción del 100% de carga contaminante, Fosforo total de 96%, nitrato total kjedahl de un 93%, pH se mantiene en los límites permisibles, solidos totales de una 94%, Temperatura se mantiene en los límites permisibles, Tensoactivos con un 97% y detergentes con 91% de remoción de la carga contaminante.

Tabla 13. Comparación de los parámetros analizados del agua residual Cruda y Agua residual Tratada

Parámetros	Resultados de Agua Residual		Limite Permisible
	Cruda	Tratada	
Aceites y Grasas	382,60	9,32	30,00
Cloruros (Cl)	2579,24	107,63	1000
DQO	7000,37	22,08	200
DBO5	3026,8	11,33	100
Coliformes Totales	48	Ausencia	5,0
Eschericha Coli	72	Ausencia	2000
Fosforo Total (P-PO4)	62,77	1,95	10,0
Nitrógeno Total Kjedahl	120,98	8,37	50,0
Ph	7,8	6,81	6.-9
Solidos Totales (ST)	2438,02	130,11	1600
Temperatura	13,24	13,96	-3
Tensoactivos	8,09	0,2	0,5
Detergentes	10,67	0,95	5,0

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio (EP-EMAPAG), 2021

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Análisis e interpretación

Una vez ejecutada las respectivas pruebas de tratabilidad se pudo obtener la remoción de la carga contaminante de cada parámetro, permitiendo establecer una comparación entre el

agua residual cruda y el agua residual tratada, obteniéndose una remoción del 96,91% para un tratamiento biológico para este tipo de agua.

4.2.2.2. Resultados de objetivo 2: Evaluar el nivel de riesgo que produce la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.

Para cumplir con el objetivo 2, se utilizó la metodología descriptiva (matriz del sistema tres), dentro del sector de estudio se puede evidenciar el riesgo antrópico que provoca la contaminación del agua del río de la comunidad de Verdepamba de la parroquia de Salinas. Para realizar la evaluación del riesgo antrópico que es causado por el hombre, se adaptó la matriz del Sistema tres, siendo acorde a nuestro estudio de acuerdo al indicador.

Tabla 14. Matriz TRES -Análisis de Riesgo.

OBJETO	OPERACION	PELIGRO	TIPO	AMENAZA	CONSECUENCIAS	VIDA	AMBIENTE	PROPIEDAD	VELOCIDAD	Pb	Pr	Nivel
Planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba	Elaboración de quesos	Aceites y Grasas	Intoxicación	Empleados	Enfermedad cutánea	4	4	4	4	4	4	Alto
					Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto
				Animales	Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto
			Irritabilidad de la piel	Empleados	Enfermedad cutánea	4	4	4	4	4	4	Alto
					Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto
				Animales	Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto
		cloruros	Contaminación Ambiental	Empleados	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	Alto
					Problemas intestinales	4	4	4	4	4	4	Alto

				Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto	
			Animales	Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto	
		DQO/DB O5	Contaminación en el Agua	Empleados	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	Alto
					Problemas intestinales	4	4	4	4	4	4	4	Alto
			Animales	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	4	Alto
				Muerte	4	4	4	4	4	4	4	Alto
		Coliformes Totales/ Escherichia Coli	Contaminación en el agua	Empleados	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	Alto
					Problemas intestinales	4	4	4	4	4	4	4	Alto
			Animales	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	4	Alto
				Muerte	4	4	4	4	4	4	4	Alto
		Fosforo Total (P- PO4)/Nitr	Contaminación en el agua	Empleados	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	Alto
					Problemas intestinales	4	4	4	4	4	4	4	Alto

	ógeno Total Kjedahl			Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto	
				Animales	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	Alto
					Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto
	Detergent es	Contaminac ión en el agua	Empleados	Intoxicación	4	4	4	4	4	4	Alto	
				Problemas intestinales	4	4	4	4	4	4	Alto	
				Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto	
			Animales	intoxicación	4	4	4	4	4	4	Alto	
				Muerte	4	4	4	4	4	4	Alto	

Fuente: Msc.Ing Paúl Sánchez, 2016

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 15. Parámetros de calificación de Grasas y aceites-Vida.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-9	Limite permisible no causa enfermedad cutánea, ni muerte.	Muy Bajo
2	10-19	Limite permisible no causa enfermedad cutánea, ni muerte.	Bajo
3	20-29	Limite permisible no causa enfermedad cutánea, ni muerte.	Medio
4	>=30	Fuera del límite permisible causa enfermedad cutánea y muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 16. Parámetros de calificación de Grasas y aceites-Ambiente.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-9	Limite permisible no la degradación ambiental	Muy Bajo
2	10-19	Limite permisible no causa la degradación ambiental	Bajo
3	20-29	Limite permisible no causa la degradación ambiental	Medio
4	>=30	Fuera del límite permisible causa degradación ambiental	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 17. Parámetros de calificación de Grasas y aceites-Propiedad.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-9	Limite permisible no causa daños en la infraestructura.	Muy Bajo
2	10-19	Limite permisible no causa daños en la infraestructura.	Bajo
3	20-29	Limite permisible no causa daños en la infraestructura.	Medio
4	>=30	Limite permisible no causa daños en la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 18. Velocidad

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-3 meses	No existe personas con enfermedades cutáneas ni muertes, ni degradación ambiental.	Muy Bajo
2	4-6 meses	No existen personas con enfermedades cutáneas ni muertes, ni degradación ambiental.	Bajo
3	7-11 meses	No existen personas con enfermedades cutáneas ni muertes, ni degradación ambiental.	Medio
4	>= 1 año	Existe al menos una persona que ha sufrido este tipo de enfermedad cutánea.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 19. Parámetros de calificación de cloruros-Vida.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-299	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	300-599	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	600-999	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=1000	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales, en ocasiones la muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 20. Parámetros de calificación de cloruros-Ambiente.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-299	Dentro del límite permisible no daños al ambiente.	Muy Bajo
2	300-599	Dentro del límite permisible no daños al ambiente.	Bajo
3	600-999	Dentro del límite permisible no daños al ambiente.	Medio
4	>=1000	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé daños al ambiente.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 21. Parámetros de calificación de DQO-Vida.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-89	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	90-139	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	140-199	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=200	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales, en ocasiones la muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 22. Parámetros de calificación de DQO-Ambiente.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-89	Dentro del límite permisible no genera daños al ambiente.	Muy Bajo
2	90-139	Dentro del límite permisible no genera daños al ambiente.	Bajo
3	140-199	Dentro del límite permisible no genera daños al ambiente.	Medio
4	>=200	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se genere daños al ambiente.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 23. Parámetros de calificación de DQO-Ambiente.

Clase	Parámetro	Nivel
1	1-89 Dentro del límite permisible no genera daños a la infraestructura.	Muy Bajo
2	90-139 Dentro del límite permisible no genera daños a la infraestructura.	Bajo
3	140-199 Dentro del límite permisible no genera daños a la infraestructura.	Medio
4	>=200 Fuera del límite permisible lo que genera daños a la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Tabla 24. Parámetros de calificación de DBO5-Vida.

Clase	Parámetro	Nivel
1	1-29 Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	30-69 Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	70-99 Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=100 Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales, en ocasiones la muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 25. Parámetros de calificación de DBO5-Ambiente.

Clase	Parámetro	Nivel
1	1-29 Dentro del límite permisible no existe degradación ambiental.	Muy Bajo
2	30-69 Dentro del límite permisible no existe degradación ambiental.	Bajo
3	70-99 Dentro del límite permisible no existe degradación ambiental.	Medio
4	>=100 Fuera del límite permisible lo que ocasiona degradación ambiental.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 26. Parámetros de calificación de DBO5-Propiedad.

Clase	Parámetro		Nivel
1	1-29	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Muy Bajo
2	30-69	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Bajo
3	70-99	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Medio
4	>=100	Fuera del límite permisible lo que ocasiona daños en la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 27. Parámetros de calificación de Coliformes Totales-Vida.

Clase	Parámetro		Nivel
1	1-1,99	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	2-2,99	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	3-4,99	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=5	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales, en ocasiones la muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 28. Parámetros de calificación de Coliformes totales-Ambiente.

Clase	Parámetro		Nivel
1	1-1,99	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Muy Bajo
2	2-2,99	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Bajo
3	3-4,99	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Medio
4	>=5	Fuera del límite permisible lo que ocasionas daños al ambiente.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 29.Parámetros de calificación de Coliformes totales-Propiedad.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-1,99	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Muy Bajo
2	2-2,99	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Bajo
3	3-4,99	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Medio
4	>=5	Fuera del límite permisible lo que ocasiona daños en la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 30.Parámetros de calificación de Eschericha Coli-Vida.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-899	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	900-1499	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	1500-1999	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=2000	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales, en ocasiones la muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 31.Parámetros de calificación de Eschericha Coli-Ambiente.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-899	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Muy Bajo
2	900-1499	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Bajo
3	1500-1999	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Medio
4	>=2000	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé daños al ambiente.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 32. Parámetros de calificación de Eschericha Coli-Propiedad.

Clase	Parámetro		Nivel
1	1-899	Dentro del límite permisible no daños a la infraestructura.	Muy Bajo
2	900-1499	Dentro del límite permisible no daños a la infraestructura.	Bajo
3	1500-1999	Dentro del límite permisible no daños a la infraestructura.	Medio
4	>=2000	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé daños a la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 33. Parámetros de calificación de Fosforo Total –Vida.

Clase	Parámetro		Nivel
1	1-3	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	4-7	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	8-9	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=10	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales y muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 34. Parámetros de calificación de Fosforo Total –Ambiente.

Clase	Parámetro		Nivel
1	1-3	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Muy Bajo
2	4-7	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Bajo
3	8-9	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Medio
4	>=10	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se de daños al ambiente.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 35.Parámetros de calificación de Fosforo Total –Propiedad.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-3	Dentro del límite permisible no existen daños a la infraestructura.	Muy Bajo
2	4-7	Dentro del límite permisible no existen daños a la infraestructura.	Bajo
3	8-9	Dentro del límite permisible no existen daños a la infraestructura.	Medio
4	>=10	Fuera del límite permisible lo que ocasionas daños a la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 36.Parámetros de calificación de Nitrógeno total Kjeldahl-Vida.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-19	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	20-39	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	40-49	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=50	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 37.Parámetros de calificación de Nitrógeno total Kjeldahl-Ambiente.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-19	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Muy Bajo
2	20-39	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Bajo
3	40-49	Dentro del límite permisible no existen daños al ambiente.	Medio
4	>=50	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dañen al ambiente.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 38. Parámetros de calificación de Nitrógeno total Kjeldahl-Propiedad.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-19	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Muy Bajo
2	20-39	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Bajo
3	40-49	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Medio
4	>=50	Fuera del límite permisible lo que ocasionas en la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 39. Parámetros de calificación de Detergentes-Vida.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-1,99	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Muy Bajo
2	2-2,99	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Bajo
3	3-4,99	Dentro del límite permisible no existe intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte.	Medio
4	>=5	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dé una intoxicación, problemas intestinales, en ocasiones la muerte.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 40. Parámetros de calificación de Detergentes-Ambiente.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-1,99	Dentro del límite permisible no existe daños al ambiente	Muy Bajo
2	2-2,99	Dentro del límite permisible no existe daños al ambiente	Bajo
3	3-4,99	Dentro del límite permisible no existe daños al ambiente	Medio
4	>=5	Fuera del límite permisible lo que ocasionas que se dañen al ambiente	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 41. Parámetros de calificación de Detergentes-Propiedad.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-1,99	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Muy Bajo
2	2-2,99	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Bajo
3	3-4,99	Dentro del límite permisible no existen daños en la infraestructura.	Medio
4	>=5	Fuera del límite permisible lo que ocasionas en la infraestructura.	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Tabla 42. Parámetro de la velocidad de todos los componentes.

Clase		Parámetro	Nivel
1	1-3 meses	No existe personas que han sufrido de intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte, ni daños al ambiente.	Muy Bajo
2	4-6 meses	No existe personas que han sufrido de intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte, ni danos al ambiente.	Bajo
3	7-11 meses	No existe personas que han sufrido de intoxicación, ni problemas intestinales, ni muerte, ni danos al ambiente.	Medio
4	>= 1 año	Existe al año una persona que sufrió de intoxicación, problemas intestinales, daños al ambiente	Alto

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

4.2.2.3. Resultado del objetivo 3. Establecer alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual de la planta de lácteos.

De acuerdo a las encuestas realizadas se obtuvo resultados reales de la comunidad lo que permitió la obtención de varias variables que posteriormente fueron analizadas e interpretadas para su procesamiento con el programa SPSS obteniéndose las tablas de frecuencia y gráficos en diagramas circular.

Resultados de las encuestas

Pregunta# 1 ¿Usted conoce si la planta de lácteos cuenta con un sistema de tratamiento para aguas residuales?

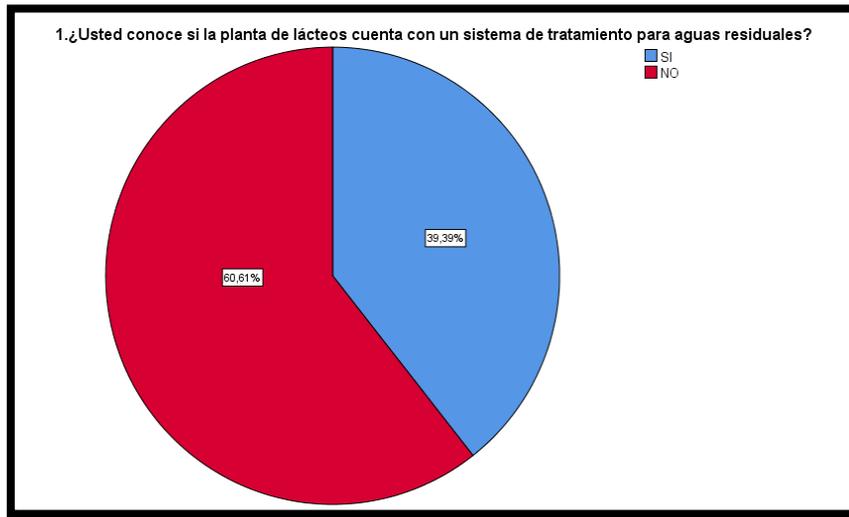
Tabla 43. La planta de lácteos cuenta con un sistema de tratamiento para aguas residuales.

1. ¿Usted conoce si la planta de lácteos cuenta con un sistema de tratamiento para aguas residuales?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	26	39,4	39,4	39,4
	NO	40	60,6	60,6	100,0
	Total	66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Gráfico 1. Cuenta con un sistema de tratamiento para aguas residuales



Fuente: Encuestas aplicadas a la población.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Análisis e interpretación

Dentro del sector de estudio mediante las encuestas aplicadas se pudo evidenciar que el 60,61% de la población dice que la planta de lácteos no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales, mientras que el 39,39 % indica que si cuenta con un sistema de tratamiento dentro de la planta de lácteos.

Pregunta# 2. ¿Considera importante la implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad?

Tabla 44. Implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales.

2. ¿Considera importante la implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	66	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 2. Implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales.



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Análisis e interpretación

Mediante las encuestas aplicadas a la población nos arrojó los siguientes resultados en el cual indican que el 100% de los habitantes están de acuerdo con que se implementé un sistema de tratamiento para las aguas residuales.

Pregunta #3. ¿Conoce usted los daños o afectaciones a la salud que le ocasiona la inexistencia un sistema de tratamiento para aguas residuales?

Tabla 45. Daños o afectaciones a la salud.

3. ¿Conoce usted los daños o afectaciones a la salud que le ocasiona la inexistencia un sistema de tratamiento para aguas residuales?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	30	45,5	45,5	45,5
	NO	36	54,5	54,5	100,0
	Total	66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 3. Daños o afectaciones a la salud.



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

El 54,55% de la población desconoce acerca de los daños o afectaciones que provoca a la salud la inexistencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales y el 45,45 % indica que si conocen acerca de los daños o afectaciones que pueden ocasionar este tipo de aguas residuales en nuestra salud.

Pregunta #4. ¿Por qué cree que su sector no cuenta con este servicio (sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la planta de lácteos)?

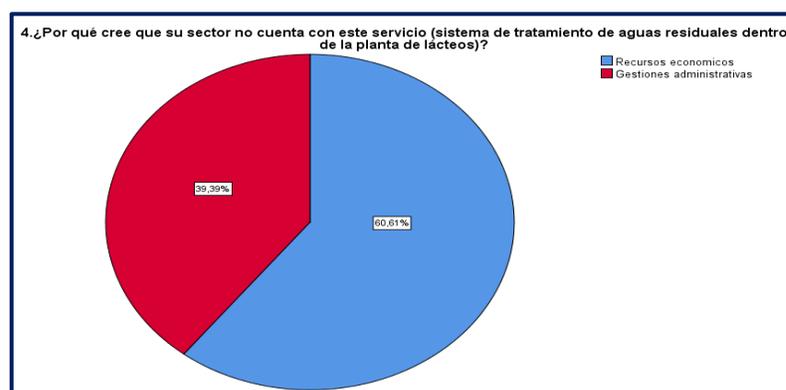
Tabla 46. No cuenta con este servicio (sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la planta de lácteos).

4. ¿Por qué cree que su sector no cuenta con este servicio (sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la planta de lácteos)?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Recursos económicos	40	60,6	60,6	60,6
	Gestiones administrativas	26	39,4	39,4	100,0
	Total	66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Gráfico 4. No cuenta con este servicio (sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la planta de lácteos).



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

De la encuesta aplicada en la zona de estudio el 60,61% de los encuestados indican que no cuentan con este servicio por la falta de recursos económicos, mientras que el otro 39,39 % dicen que es por la falta de gestiones administrativas.

Pregunta #5. ¿Sabe usted que afectación ambiental, causa la inexistencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales?

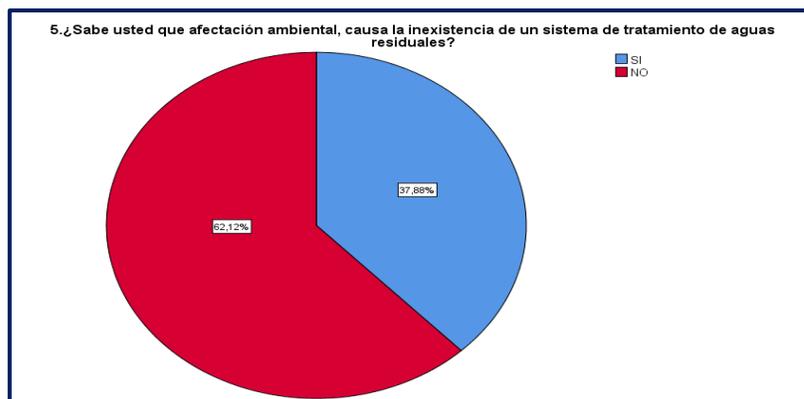
Tabla 47. *Afectación ambiental.*

5. ¿Sabe usted que afectación ambiental, causa la inexistencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	25	37,9	37,9	37,9
	NO	41	62,1	62,1	100,0
	Total	66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 5. *Afectación ambiental.*



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos de las encuestas el 62,12 % de la población no conoce cuales son los daños o afectaciones que puede provocar a la salud la inexistencia de un tratamiento de aguas residuales, mientras que el 37,88% indica que si saben cuáles son los daños que pueden ocasionar a la salud la falta de este sistema de tratamiento de aguas residuales.

Pregunta #6. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso y manejo de aguas residuales?

Tabla 48. Capacitación sobre el uso y manejo de aguas residuales.

6. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso y manejo de aguas residuales?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	25	37,9	37,9	37,9
	NO	41	62,1	62,1	100,0
Total		66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Gráfico 6. Capacitación sobre el uso y manejo de aguas residuales.



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Análisis e interpretación

Mediante las encuestas aplicadas a los moradores de la comunidad de Verdepamba se pudo observar los siguientes resultados en que indica que un 37,88% si han recibido capacitaciones sobre el uso y manejo de aguas residuales, mientras que el 62,12% indica que no han recibido este tipo de capacitaciones.

Pregunta #7. ¿Ha recibido capacitación sobre gestión de riesgos antrópicos?

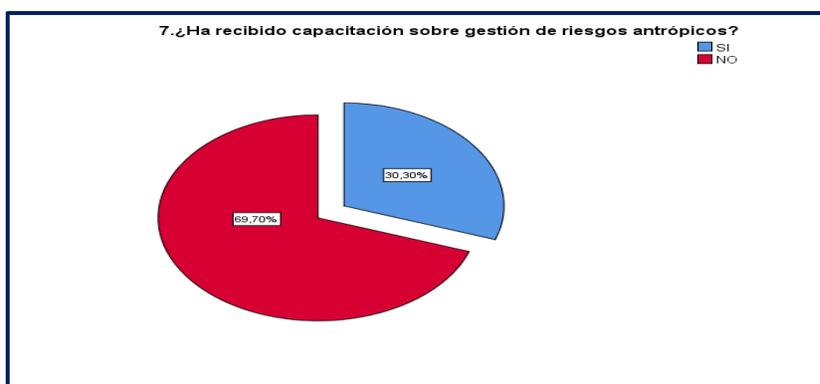
Tabla 49. Capacitación sobre gestión de riesgos antrópicos.

7. ¿Ha recibido capacitación sobre gestión de riesgos antrópicos?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	30,3	30,3	30,3
	NO	46	69,7	69,7	100,0
Total		66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 7. Capacitación sobre gestión de riesgos antrópicos.



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

El 69,70% de la población menciona que no han recibido capacitaciones sobre la gestión de riesgos antrópicos por lo que desconocen del tema, mientras que el 30,30% indica que sin ha recibido capacitaciones sobre los riesgos antrópicos.

Pregunta #8. ¿A qué riesgo o peligro considera que está expuesto dentro de la comunidad?

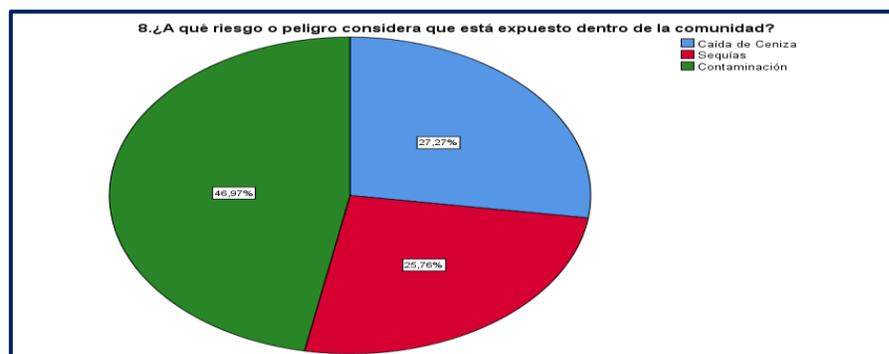
Tabla 50. Riesgo o peligro considera que está expuesto dentro de la comunidad.

8. ¿A qué riesgo o peligro considera que está expuesto dentro de la comunidad?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Caída de Ceniza	18	27,3	27,3	27,3
	Sequías	17	25,8	25,8	53,0
	Contaminación	31	47,0	47,0	100,0
	Total	66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 8. Riesgo o peligro considera que está expuesto dentro de la comunidad.



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

El 27,27% de la población menciona que la comunidad está expuesta a un riesgo de caída de ceniza, mientras que el 25,76% indica que están expuestos a un riesgo de sequías y el 46,97% está expuesta a un riesgo de contaminación.

Pregunta #9. ¿Conoce para qué se emplean estas aguas una vez descargadas de la planta de lácteos?

Tabla 51. Empleo de las aguas residuales.

9. ¿Conoce para qué se emplean estas aguas una vez descargadas de la planta de lácteos??					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	24	36,4	36,4	36,4
	NO	42	63,6	63,6	100,0
Total		66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 9. Empleo de las aguas residuales.



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

Se concluye que el 36,36% de las personas encuestadas tienen conocimiento para que se empleen estas aguas una vez descargadas, mientras que el 63,63% desconocen la utilización de estas aguas.

Pregunta #10. ¿Usted volvería a reutilizar el agua residual una vez realizada su tratamiento?

Tabla 52. Reutilización de las aguas residuales.

10. ¿Usted volvería a reutilizar el agua residual una vez realizada su tratamiento?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	40	60,6	60,6	60,6
	NO	26	39,4	39,4	100,0
	Total	66	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 10. Reutilización de las aguas residuales.



Fuente: Encuestas aplicadas a la población

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

De las encuestas realizadas un 60,61 % de la población si está de acuerdo en reutilizar el agua residual una vez realizada su tratamiento, mientras que el 39,39% no está de acuerdo en reutilizar este tipo de aguas.

Resultados de las encuestas realizadas a los empleados.

Pregunta #1. ¿Conoce los efectos de la descarga de aguas residuales?

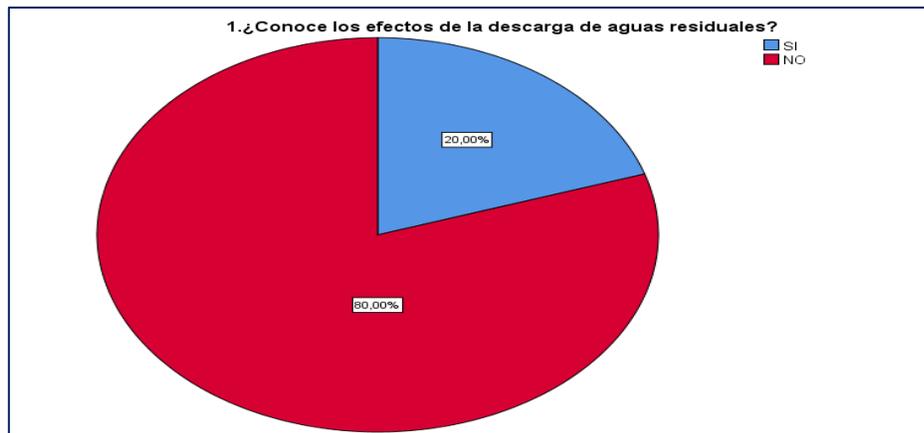
Tabla 53. Efectos de la descarga de aguas residuales.

1. ¿Conoce los efectos de la descarga de aguas residuales?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	1	20,0	20,0	20,0
	NO	4	80,0	80,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 11. Efectos de la descarga de aguas residuales.



Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

De acuerdo con el gráfico anterior se puede evidenciar, que el 20% de los empleados encuestados conocen los efectos que pueden generar estas aguas residuales descargadas, mientras que el 80% no conocen sobre los efectos que tienen las aguas residuales.

Pregunta #2. ¿Ha recibido capacitación sobre los efectos de las aguas residuales?

Tabla 54. Capacitación sobre los efectos de las aguas residuales.

2. ¿Ha recibido capacitación sobre los efectos de las aguas residuales?					
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	NO	5	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 12. Capacitación sobre los efectos de las aguas residuales.



Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

Se concluye que el 100% de los empleados encuestados no tienen conocimiento de los efectos de las aguas residuales debido a que no ha recibido ningún tipo de capacitación sobre este tema por lo tanto se considera necesario aplicar una capacitación.

Pregunta #3. ¿Con qué frecuencia desalojan las aguas residuales de la planta de lácteos?

Tabla 55. Frecuencia de desalojo de aguas residuales.

3. ¿Con qué frecuencia desalojan las aguas residuales de la planta de lácteos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Diario	5	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 13. Frecuencia de desalojo de aguas residuales.



Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

En el gráfico se aprecia, que la totalidad de los empleados manifiestan que las aguas residuales se desalojan diariamente.

Pregunta #4. ¿Conoce la forma adecuada de manejar los residuos industriales?

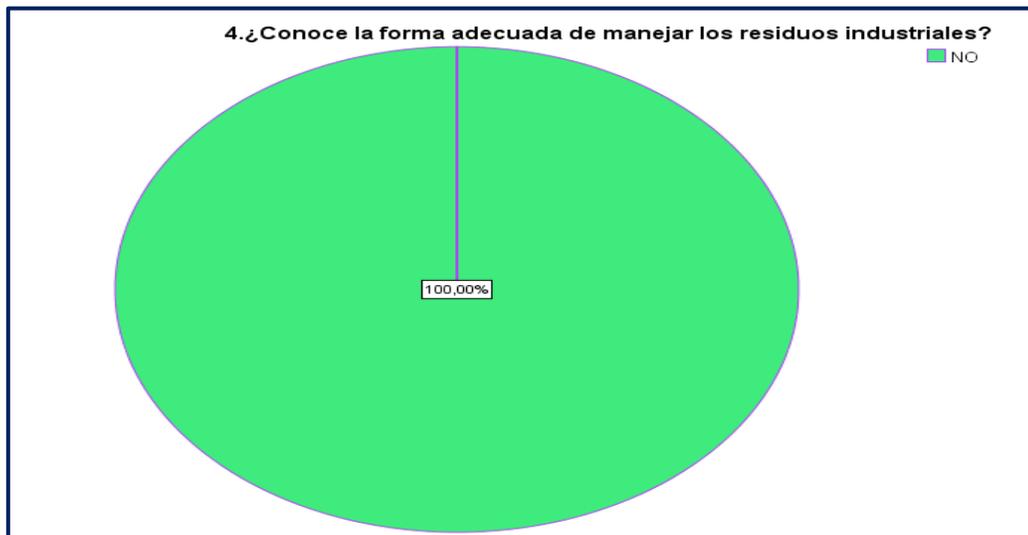
Tabla 56. Forma de manejo de residuos industriales.

4. ¿Conoce la forma adecuada de manejar los residuos industriales?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	5	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 14. Forma de manejo de residuos industriales.



Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

Se puede manifestar que el 100% de las personas encuestadas consideran que no conocen la forma de manejar los desechos producidos dentro de la planta de lácteos.

Pregunta #5. ¿Considera que se deba aplicar un tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga?

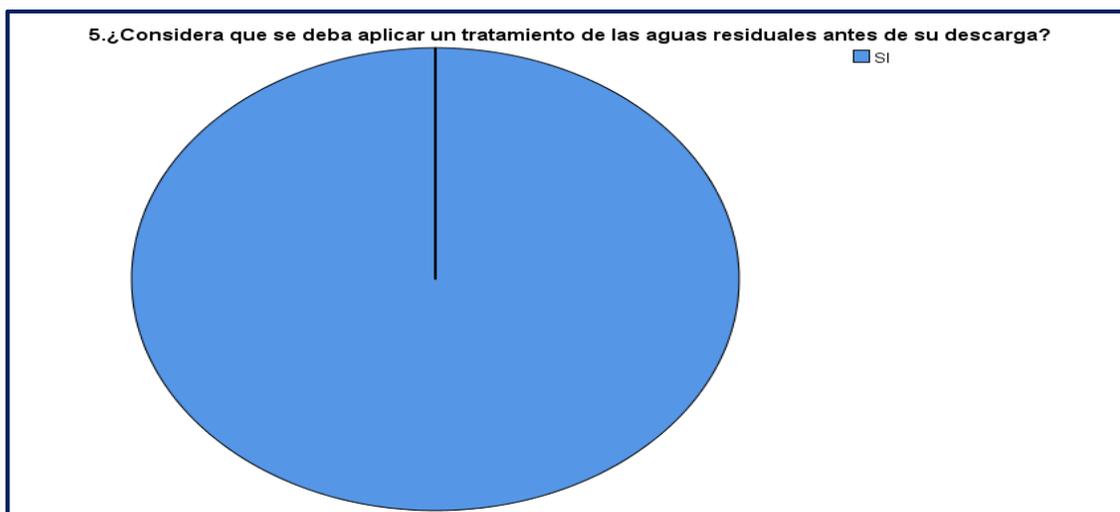
Tabla 57. Tratamiento de aguas residuales antes de su descarga.

5. ¿Considera que se deba aplicar un tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	5	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Gráfico 15. Tratamiento de aguas residuales antes de su descarga.



Fuente: Encuesta aplicada a los empleados de la planta de lácteos.

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Análisis e interpretación

En el gráfico se evidencia, que la totalidad de los empleados encuestados, están de acuerdo que se deba aplicar un tratamiento a las aguas residuales para disminuir el impacto ambiental que está ocasionando.

La información proporcionada por las encuestas nos permitirá establecer una base de datos que permitirá recopilar información de las necesidades ambientales que tiene la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.

Con los resultados obtenida de la caracterización y de los análisis físicos, químico y biológicos de agua, y con la calificación obtenido en la Matriz tres análisis de riesgo se hace la siguiente propuesta para establecer alternativas para disminuir la carga contaminante en el uso y manejo de las aguas residuales de la planta de lácteos.

4.3. Propuesta

4.3.1. Tema

Establecer alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual de la planta de lácteos.

4.3.2. Fundamentación

4.3.2.1 Aguas Residuales

Son las provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad que, por el uso de que han sido objeto, contienen materia orgánica y otras sustancias químicas que alteran su calidad original. (SEDEMA, 2014)

4.3.2.2. Índice de Biodegradabilidad

El índice de biodegradabilidad es un factor de influencia en la eficiencia de una fosa séptica, que debe ser mayor a 0,4 calculado con el factor DBO_5/DQO , lo cual no se cumple cuando las aguas residuales presentan contaminantes refractarios, que están relacionados con la mezcla de las aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales sin tratamiento. (Sánchez Proaño & García Gualoto, 2018).

4.3.2.3. Tratamiento de aguas residuales

La generación de aguas residuales se debe principalmente a las aguas producidas en las operaciones de limpieza y a restos de producto derramados en etapas intermedias del proceso productivo. (Zamora Carrillo, 2011)

Existe una gran variedad en las características de las aguas residuales generadas en la industria láctea debido a la diversidad de procesos productivos y de productos elaborados.

4.3.2.4. Los tratamientos biológicos de las aguas residuales

Se basan en la capacidad de un surtido conjunto de microorganismos que son capaces de degradar la materia orgánica presente en el agua residual para su propio crecimiento. Para el crecimiento de los microorganismos es necesario que, aparte de materia orgánica, el agua contenga nutrientes, básicamente nitrógeno y fósforo. Posteriormente, la separación de estos microorganismos del agua es sencilla y económica, por lo que los microorganismos son los encargados de eliminar la materia orgánica presente en el agua, tanto la particulada como la soluble. (Anonimo, 2015)

4.3.3. Tipos de tratamientos Biológicos de las aguas residuales

4.3.3.1. Sistema aerobio

Los tratamientos aeróbicos de aguas residuales se basan en la capacidad de degradación de la materia orgánica por parte de los microorganismos utilizando el oxígeno como aceptor de electrones. Esta circunstancia permite a las células conseguir unos rendimientos energéticos elevados, lo que conlleva a la producción de una importante generación de fangos. (Anonimo, 2015)

Existen diferentes tipos de tratamientos biológicos aerobios, siendo los más importantes los siguientes

4.3.3.2. Proceso convencional (lodos activados)

La biomasa crece libre, o en suspensión, en el interior del reactor biológico, produciendo la formación de flóculos. Es un sistema ampliamente utilizado y de fácil control.

4.3.3.3. Reactores secuenciales (SBR)

La operación es en discontinuo y todos los procesos se llevan a cabo secuencialmente en el tiempo en el mismo tanque. Es una buena alternativa para aquellas industrias que producen pequeños efluentes, pero con una elevada variabilidad en cuanto a sus características. (Anónimo, 2015)

4.3.3.4. Reactores de Biomembrana (MBR)

Es un tratamiento análogo al proceso convencional, pero con la particularidad de que dispone de un módulo de membranas de ultrafiltración en su interior. Este módulo permite la separación del fango del líquido mediante membranas, obteniendo importantes ventajas en relación a los tradicionales decantadores secundarios. Es una alternativa para aquellos casos en los que se dispone de poco espacio. (Anónimo, 2015)

4.3.3.5. BIOCARB®

El reactor BioCarb® se ha demostrado especialmente efectivo en el tratamiento de contaminantes difíciles de biodegradar y con color. Además, la inmovilización de la biomasa en la superficie del carbón lignítico permite realizar en una sola etapa un tratamiento biológico y fisicoquímico de las aguas residuales. (Anónimo, 2015)

4.3.3.6. Biodiscos

Se trata de un proceso en el que la biomasa está inmovilizada, concretamente crece adherida a un conjunto de discos que giran en torno a un eje horizontal, situados dentro en el reactor. Sobre este soporte se desarrolla gradualmente una película de biomasa bacteriana, que emplea como

sustrato para su metabolismo la materia orgánica soluble presente en el agua residual. Cuando la superficie del disco se encuentra en contacto con el aire, la biomasa adherida al disco toma el oxígeno necesario para que durante el período de inmersión se produzca la degradación de la materia orgánica presente en el agua residual. (Anónimo, 2015)

4.3.3.7. Filtros percoladores

Se reparte el agua residual a tratar, ya decantada, sobre la parte superior de un filtro, relleno de un soporte que puede ser arena, grava, etc. Al descender el agua por los espacios intersticiales del filtro, la materia orgánica se degrada por la biomasa que crece adherida a las partículas de relleno del filtro. (Anónimo, 2015)

4.3.3.8. Filtros de lecho móvil (MBBR)

La biomasa que lleva a cabo la degradación de la materia orgánica se encuentra adherida en forma de biopelícula a soportes de alta superficie específica (relleno filtrante). Estos soportes se encuentran sumergidos en el interior del reactor en continuo movimiento. (Anónimo, 2015)

4.3.3.9. Sistema anaerobio

Los tratamientos anaeróbicos permiten la degradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Este hecho conlleva a que la producción de lodos sea muy baja, en comparación con un proceso aerobio, y a la producción de biogás, el cual puede ser valorizado. En contrapartida, no es posible la eliminación de nutrientes únicamente mediante un proceso anaerobio. (Anónimo, 2015)

4.3.3.10. BIOCARB®: Proceso biológico, aerobio y con la biomasa fija. Tratamiento muy eficiente y completo. Excelente alternativa en multitud de casos.

4.3.3.11. Reactor UASB: Proceso anaerobio, ideal para efluentes con altas cargas orgánicas. Costes de explotación muy bajos.

4.3.3.12. Reactor RAFAC®: Proceso anaerobio, optimizado para tratar cargas orgánicas elevadas.

Proceso muy competitivo.

4.4. Justificación

Establecidos los parámetros que se encuentran fuera del límite permisible del código orgánico ambiental, se determinó que el agua residual que se genera en la [kata de lácteo tiene una contaminación del 98%, enmarcándose dentro de la tabla de riesgos, impactó ambiental que afecta al entorno de donde son arrojadas estas aguas por lo que se hace necesario viabilizar una alternativa con la finalidad de mitigar la contaminación que estas aguas producen.

La propuesta que vamos a poner o señalar viene enmarcado en relación al índice de biodegradabilidad que es la relación entre el DBO y el DQO el cual nos indica que necesita de un tratamiento biológico, para poder realizar una investigación de la contaminación que se genera en esta planta de lácteos mismo que son descargados y así reducir los niveles de carga orgánica lo cual nos permitirá tener una mejor calidad de vida tomando como referencia el Art. 66 numeral 2 de la Constitución señala:

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación, nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

4.4 Objetivos

4.4.1. *Objetivo General de la propuesta*

Establecer alternativas para disminuir la carga contaminante del agua residual de la planta de lácteos.

4.4.2. *Objetivos Específicos de la propuesta*

- ✚ Realizar las pruebas de tratabilidad para determinar la alternativa más adecuada para disminuir la contaminación ambiental.
- ✚ Establecer un organigrama para dar un tratamiento biológico adecuado de las aguas residuales para reducir la carga contaminante.
- ✚ Capacitar a los beneficiarios de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba sobre el sistema de tratamiento biológico de las aguas residuales.

4.5 Ubicación

La comunidad de Verdepamba se encuentra en la zona alta, está ubicada a 3 kilómetros de la parroquia rural Salinas al margen derecho de la vía Guaranda Simiatug a una altura de 3650m.s.n.m, con una temperatura de 8°C por lo que el clima de la comunidad es frío y un área de 396 hectáreas.

País: Ecuador

Provincia: Bolívar

Cantón: Guaranda

Parroquia: Salinas

Sector: Verdepamba

Coordenadas UTM – WGS 84 - 17S: 721537.177 – 9846244.74

Limites

Norte: Pungalagua

Sur: Río Quila Une a Salinas

Este: Río Pachancho Yurak Usha

Oeste: El Barrio San Francisco

Población

La comunidad de Verdepamba está localizada a una altitud de +-3650m.s.n.m compuesta en la actualidad por 66 familias, cada familia tiene de 4 a 5 integrantes aproximadamente.

4.6 Factibilidad

Realizadas las consultas pertinentes al Gerente de la planta de lácteos de Verdepamba existe la predisposición administrativa en base a la normativa ambiental parte legal y considerando la propuesta existe la viabilidad para la ejecución de este proyecto de investigación.

4.7 Descripción de la propuesta

La siguiente propuesta tiene como finalidad disminuir la carga contaminante de las aguas residuales que genera la planta de lácteos al momento de elaborar sus diferentes productos, por lo cual se evaluó la calidad del agua residual, el nivel de riesgo considerando las variables que están involucradas al momento de establecer el impacto ambiental que se ocasiona las misma que son arrojadas al río sin ningún previo tratamiento.

De los análisis realizados anteriormente se pudo determinar el índice de biodegradabilidad que es la relación entre la demanda bioquímica del agua y la demanda química del agua que indica

cual es el tratamiento que se le debe realizar a esta agua residual para bajar su contaminación es biológico.

Al disponer de servicios básicos, vías de acceso y el espacio necesario de 20m² se puede indicar que existe los medios necesarios para que la propuesta pueda ser ejecutada, considerando un factor muy importante como es el caudal de agua residual que genera esta planta de lácteos en las cuatro horas de producción al elaborar sus diferentes productos, teniendo un caudal aproximado de 13 litros por segundo, variable que nos permitió tener una idea del dimensionamiento de los procesos de tratamiento, que continuación se detallan.

- ✚ Rejillas
- ✚ Tanque de almacenamiento
- ✚ Reactor anaerobio de flujo ascendente
- ✚ Lecho de secado
- ✚ Tanque de desinfección

4.1.1 Actividades

Alternativa 1. Realización de pruebas de tratabilidad para determinar la alternativa más adecuada para disminuir la contaminación ambiental.

Con cuatro litros de agua residual se procedió a realizar pruebas para poder identificar el tipo de agente orgánico que nos permita tener una mayor degradación orgánica, al tiempo que se requirió de aceleradores de reacción para obtener la mayor remoción de contaminantes, esto se logró dosificando cantidades pequeñas de polímeros como el Policloruro de aluminio y chemfloc, preparados a distintas concentraciones, la concentración adecuada fue al 3% de PAC y 0.08 de chemfloc.

Materiales

- ✓ Vasos de precipitación de 1000ml
- ✓ Vasos de precipitación de 50ml
- ✓ Jeringuillas de 10ml
- ✓ Policloruro de aluminio
- ✓ Chemfloc
- ✓ Cronometro
- ✓ Cuaderno
- ✓ Lápiz
- ✓ Simulador de procesos

Alternativa 2. Establecimiento de un organigrama para el tratamiento biológico adecuado de las aguas residuales para reducir la carga contaminante.

El propósito de este sistema de tratamiento biológico que se propone dentro de la investigación es para disminuir la carga contaminante de estas aguas residuales generadas por la planta de lácteos la misma que desemboca en el río sin ningún tipo de tratamiento.

Materiales

Alternativa 3. Capacitar a los beneficiarios de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba sobre el sistema de tratamiento biológico de las aguas residuales.

Las actividades que se realizaron son los siguientes temas:

- ✚ Capacitación sobre el sistema de tratamiento biológico.
- ✚ Uso y manejo adecuado de las aguas residuales.

Materiales

- ✚ Trípticos
- ✚ Papelotes
- ✚ Marcadores
- ✚ Hojas
- ✚ Lapto
- ✚ Parlantes
- ✚ Infocus
- ✚ Esferos.

Tabla 58. Temas de capacitación.

Actividades	Nº de capacitaciones	Responsables
Capacitación sobre el sistema de tratamiento biológico.	2	Técnico del EP-EMAPAG Estudiantes de la UEB
Uso y manejo adecuado de las aguas residuales.	2	Técnico del EP-EMAPAG Estudiantes de la UEB

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

4.7.2 Recursos, Análisis Financiero

Talento humano

- ✓ Gerente de la planta de lácteos de Verdepamba

Recursos económicos

- ✓ Pruebas de laboratorio del agua residual tratada.

Presupuesto planta de aguas residuales planta de lácteos

Tabla 59. Presupuesto del sistema de tratamiento de aguas residuales

Tanque de Almacenamiento				
Limpieza y desbroce	m2	27,15	0,46	12,49
Replanteo y nivelación	m2	27,15	3,74	101,54
Excavación manual	m3	27,15	26,64	723,28
Relleno compactado manual (pizon)	m3	12,1	10,31	124,75
Replanteo H.S. 140 Kg/cm2	m3	2,72	118,6	322,59
Hormigón simple F'C = 210 Kg/cm2	m3	8,11	159,06	1.289,98
Enlucido vertical con impermeabilizante	m2	81,1	13,34	1.081,87

Encofrado y desencofrado con madera de monte	m2	67,65	10,5	710,33
Malla electrosoldada 8-20	m2	35,3	4,33	152,85
Polietileno 2 mm	m2	111,85	0,76	85,01
Total				4.604,69

Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente

Limpieza y desbroce	m2	10,83	0,46	4,98
Replanteo y nivelación	m2	10,83	3,74	40,5
Excavación manual	m3	70,5	26,64	1.878,12
Relleno compactado manual (pizon)	m3	19,18	10,31	197,75
Hormigón simple F'C = 210 Kg/cm 2	m3	78,84	159,06	12.540,29
Encofrado y desencofrado con madera de monte	m2	122,08	10,5	1.281,84
Malla electrosoldada 10-20	m2	122,08	6,54	798,4
Enlucido vertical con impermeabilizante	m2	122,08	13,34	1.628,55

Tubería PVC 160mm desagüe	M	10	12,02	120,2
Tapón PVC 160mm desagüe	U	1	6,02	6,02
Tee PVC 160mm desagüe	U	1	19,69	19,69
Tablero fibrocemento 1 mm	m2	189	4,93	931,77

Total

19.448,11

Tanque de desinfección

Hormigón simple F'C = 210 Kg/cm2	m3	9	159,06	1,431,54
Encofrado y desencofrado con madera de monte	m2	5,25	10,5	55,13
Excavación manual	m3	2,21	26,64	58,87
Enlucido vertical con impermeabilizante	m2	6,9	13,34	92,05
Tubería PVC-D 75 mm	M	21	5,03	105,63
Válvula compuerta 03"	u	5	147,79	738,95

Total

1.050,63

Lecho de Secado

Limpieza manual del terreno	m2	4	1,21	4,84
Replanteo y nivelación	m2	4	3,74	14,96
Excavación manual	m 3	4	26,64	106,56
Relleno compactado manual (PIZON)	m3	2	10,31	20,62
Replanteo H.S. 140 Kg/cm2	m3	0,23	118,6	27,28
Hormigón simple F'C = 210 Kg/cm2	m3	1,12	159,06	178,15
Enlucido vertical con impermeabilizante	m2	2,25	13,34	30,02
Encofrado y desencofrado con madera de monte	m2	2,25	10,5	23,63
Lamina acero inoxidable	m2	6	28,96	173,76
Malla electrosoldada 8-20	m2	2,25	4,33	9,74
Tubería PVC 75mm perforada (MAT/TRANS/INST)	M	2	6,22	12,44

Codo PVC 75mm desagüe	u	2	3,23	6,46
Tubería PVC 75mm	M	2,5	12,4	31
Válvula compuerta 03' '	u	1	147,79	147,79
Total				787,25
Presupuesto total				25.890,68

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

4.7.3 Impacto

El proyecto de investigación con la propuesta lograra que los pobladores del entorno de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba tengan un buen vivir por ende una mejor calidad de vida debido a que se logra reducir la contaminación de las aguas residuales que son arrojadas al rio Salinas, lo que repercutiría en la mejora de la producción de sus productos, a la vez se evitaría enfermedades de origen hídrico

4.7.4 Cronograma

NO	Actividades	Tiempo:2021-2022											
		Diciembre				Enero				Febrero			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pruebas a nivel del laboratorio													
1	Toma de muestras de aguas residuales para el análisis												
2	Ensayo en planta piloto												
Organigrama los procesos biológicos propuestos													
1	Establecimiento de un organigrama para el tratamiento bilógico adecuado de												

	las aguas residuales para reducir la carga contaminante.																		
Capacitaciones																			
1	Cronograma de capacitaciones																		
2	Capacitación sobre el sistema de tratamiento biológico.																		
3	Uso y manejo adecuado de las aguas residuales.																		

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

4. 7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta

Con la propuesta planteada en el proyecto de investigación se consiguió disminuir la carga contaminante del agua residual y mejorando la calidad de vida de los habitantes de la comunidad y a su vez mitigar la contaminación del agua para eso es muy importante realizar tareas de seguimiento que nos permitan evaluar sistemáticamente la correcta ejecución de las actividades y nos permitan tomas alternativas correctivas en el momento preciso.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- De acuerdo con el análisis de las aguas residuales que la planta de lácteos está desalojando se puede manifestar que está ocasionando un impacto negativo ambiental, ya que no se aplica ningún tratamiento a sus aguas residuales, por lo tanto, se está produciendo una eutrofización; que es un incremento de los nutrientes en los cuerpos receptores de agua, se pudo verificar mediante los análisis físico-químicos y biológicos aplicados, al comparar con los parámetros de control establecidos en el Código Orgánico Del Ambiente se encuentran fuera del límite permisible. Cuyos valores presentan tal magnitud porque se desalojan directamente sin ningún tratamiento.
- De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación del nivel de riesgo nos arrojan que se encuentran en un Nivel Alto de riesgo de contaminación, se puede manifestar que el peligro al que están expuestos los empleados que laboran en la planta es a las enfermedades cutáneas, intoxicación y entre otras.
- Mediante los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas se puede manifestar que entre las principales causas del desconocimiento del personal que labora en la planta de lácteos y de la población es la falta de capacitación sobre el impacto que ocasiona la descarga de aguas residuales y además se debería brindar charlas sobre

el manejo de las aguas residuales antes de desalojarlas de la planta de lácteos para evitar incrementos en el nivel de contaminación.

Recomendaciones

- ✚ Se sugiere aplicar un tratamiento biológico para disminuir el impacto ambiental generado por las aguas residuales y así mantenerse dentro de los parámetros permisibles establecidos por el Código Orgánico ambiental y tener mayor criterio para manejar las aguas desalojadas por la planta de lácteos ya que en los análisis físico-químicos y biológicos realizados presentan valores muy elevados que se encuentran fuera de los límites permisibles del Código Orgánico del Ambiente para disminuir estos niveles de contaminación se ha planteado un sistema de tratamiento de aguas residuales.
- ✚ Trabajar en la reducción de estos contaminantes que provocan este tipo de contaminación que afecta al ambiente y la salud para así evitar enfermedades mediante la aplicación de tratamientos adecuados y poder disminuir el Alto nivel de riesgos en la se encuentra la empresa.
- ✚ Se debería capacitar al personal que labora en la empresa en temas de producción más limpia, para que tengan la visión de mejorar la productividad con menor contaminación, controlar mejor los procesos y las actividades de limpieza dentro de la planta antes de realizar las descargas para proteger el medio ambiente produciendo menos aguas contaminadas y aplicar el tratamiento adecuado para este tipo de aguas residuales.

6. Referencias

- AMBIENTE, C. O. (12 de 04 de 2017). Obtenido de
<file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf>
- Anónimo. (18 de 09 de 2015). Obtenido de
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10917/Cuerpo%20del%20proyecto.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Anónimo. (2015). *CONDORCHEM ENVITECH*. Obtenido de
<https://condorchem.com/es/tratamiento-biologico-aguas-residuales/>
- Anónimo. (16 de 06 de 2016). Obtenido de
<https://www.lasfosassepticas.com/2016/06/definicion-fosa-septica.html>
- Anónimo. (02 de Abril de 2019). Obtenido de QUIMICA FACIL:
<https://quimicafacil.net/compuesto-de-la-semana/fenoltaleina/>
- Anónimo. (5 de Diciembre de 2019). Obtenido de <https://lacontaminacion.org/aguas-residuales/>
- Anónimo. (09 de Julio de 2020). *Fundacionecomar*. Obtenido de
<https://fundacionecomar.org/que-son-las-aguas-residuales/>
- Bernal Torres , C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Tercera edición*. Colombia :
PEARSON EDUCACIÓN.
- Bravo Herrera, C. A., Osoma Sanchez , C. J., & Salgado Bervis , E. (Octubre de 2016). Obtenido
de <https://repositorio.unan.edu.ni/3504/1/61591.pdf>.
- Bravo Paniagua, T., & Valenzuela González, S. (2019). *DESARROLLO DE INSTRUMENTOS
DE EVALUACION: CUESTIONARIOS*. México. Obtenido de
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A355.pdf>.

Bravo, M. (15 de 01 de 2020). *FayerWayer*. Obtenido de FayerWayer:

<https://www.fayerwayer.com/2020/01/riesgo-antropico-deberias-preocupado/>

Chimbo Chacha, W. (2013). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6517>.

CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE. (12 de Abril de 2017). *CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE*. Obtenido de

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjLp6mtdf0AhUwneAKHcigA_cQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.ambiente.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2018%2F01%2FCODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf&usg=AOvVaw36k

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (13 de Julio de 2008).

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. Obtenido de

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjkutTwrdf0AhUhU98KHShKDdoQFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.oas.org%2Fjuridico%2Fpdfs%2Fmesicic4_ecu_const.pdf&usg=AOvVaw0sQShi2Llw-MyD2IVirbGH

Crespo, M. (1 de Abril de 2021). *aleph*. Obtenido de <https://aleph.org.mx/cuales-son-los-desastres-antropicos>

Equipo editorial, E. (30 de 08 de 2021). *Concepto*. Obtenido de Concepto :

<https://concepto.de/contaminacion-del-suelo/>

González, A. L. (2018). Obtenido de

<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2605/1/Gesti%C3%B3n%20Residuos%20Industria%20Lactea.pdf>.

HERNÁNDEZ AMAGUAYA, W. J., & VÁSCONEZ VARGAS, J. F. (Junio de 2014). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES: QUESERA “EL SALINERÍTO”, SALINAS, BOLÍVAR.* . Obtenido de <file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/236T0116%20UDCTFC.pdf>

IZA VILLACIS, M. (2013). Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/2761/1/Tesis.%20Michael%20Iza.pdf>

Ministerio del Ambiente . (2017). *Codigo Organico Del Ambiente* . Quito .

Monitoreo de calidad de agua. (17 de 11 de 2018). *aguasurbanas*. Obtenido de <http://www.aguasurbanas.ei.udelar.edu.uy/index.php/2018/11/17/conceptos-sobre-monitoreo-de-calidad-de-agua/>

OMS. (2021). Obtenido de IBERDROLA: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contaminacion-del-agua>

OMS, OPS. (2018). *Organizacion Panamericana de la Salud/ Organizacion Mundial de la Salud*. Recuperado el 12 de 07 de 2021, de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5720:2011-risk-assessment-dva&Itemid=4113&lang=es

Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y Agricultura . (02 de Mayo de 2018). *FAO*. Obtenido de FAO : <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1126977/>

Palacios, C., & Coello, M. (12 de 03 de 2018). *Ocupación Territorial de la Economía Solidaria en Salinas*. Obtenido de <file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/112-Texto%20del%20art%C3%ADculo-627-1-10-20180330.pdf>

PDOT. (2021). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial Salinas*. Guaranda .

- Peña, S., Mayorga, J., & Montoya, R. (25 de Febrero de 2018). *Ciencia e Ingeniería* . Obtenido de Propuesta de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Yaguachi (Ecuador): <https://www.redalyc.org/journal/5075/507557606007/html/>
- Pérez, M. A. (2015). *Jovenes en la Ciencia* . Obtenido de Jovenes en la Ciencia : <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/284/pdf1>
- Pimentel, H. R. (13 de 03 de 2017). Obtenido de <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>
- Pineda, J. (29 de 10 de 2019). *encolombia*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/contaminacion-de-los-rios/>
- Raffino, M. E. (15 de 07 de 2020). Obtenido de <https://concepto.de/tratamiento-de-aguas-residuales/>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Revista Omnia*, 2.
- Sánchez Paúl. (12 de Noviembre de 2016). Sistema de analisis de riesgos-Matriz Tres .
- Sánchez Proaño, R. G., & García Gualoto, K. (2018). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CARGAS INDUSTRIALES CON OXIDACIÓN AVANZADA EN SISTEMAS CONVENCIONALES. *Revista Scielo*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962018000100103
- SEDEMA. (2014). Obtenido de SEDEMA: <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/glosario-definicion/Agua%20residual>

- Swistock, B. (20 de Octubre de 2019). Bacterias Coliformes: qué son las bacterias coliformes, de dónde vienen y cómo eliminarlas del agua potable. Obtenido de <https://extension.psu.edu/bacterias-coliformes>
- Torres Andrade , G. (2014). Obtenido de <https://accedacris.ulpg.es>
- Tovar, V. (Septiembre de 2016). *Definiciones conceptos Metodología de la Investigación*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/lvivi/conceptos-basicos-en-metodologia-de-investigacion>
- UNESCO. (2017). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de Recursos hidricos 2017.Aguas Residuales:El recurso desaprovechado*. París. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247552_spa
- UNIVERSIA, C. R. (04 de Septiembre de 2017). *UNIVERSIA, Costa Rica*. Obtenido de UNIVERSIA, Costa Rica: <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- Villacis Proaño, A. (Mayo de 2011). Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1350>
- Zamora Carrillo, M. (2011). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1778/1/MSc.12.pdf>.

7. ANEXOS

Anexo 1. Formato de la encuesta



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER
HUMANO



ESCUELA DE ADMINISTRACION PARA DESATRES Y GESTION DEL RIESGO.

ENCUESTA DIRIGIDA A LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA

CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA.

Comunidad.....

Género

Masculino Femenino

Edad

18 años a 24 años 25 años a 34 años 35 o más

Nivel de Educación

Primaria Secundaria Tercer nivel Cuarto nivel

Servicios básicos con los que cuenta

Energía eléctrica Agua potable Internet Teléfono

1. **¿Usted conoce si la planta de lácteos cuenta con un sistema de tratamiento para aguas residuales?**

Si

No

2. **¿Considera importante la implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales en la planta de lácteos de la comunidad?**

Si

No

¿Por qué?

3. **¿Conoce usted los daños o afectaciones a la salud que le ocasiona la inexistencia un sistema de tratamiento para aguas residuales?**

Si

No

4. **¿Por qué cree que su sector no cuenta con este servicio (sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la planta de lácteos)?**

.....

.....

5. **¿Sabe usted que afectación ambiental, causa la inexistencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales?**

Si

No

6. **¿Ha recibido capacitación sobre el uso y manejo de aguas residuales?**

Si

No

7. ¿Ha recibido capacitación sobre gestión de riesgos antrópicos?

Si

No

8. ¿A qué riesgo o peligro considera que está expuesto dentro de la comunidad?

Sismos

Deslizamientos

Caída de Ceniza

Sequías

Incendios

Contaminación

9. ¿Conoce para qué se emplean estas aguas una vez descargadas de la planta de lácteos?

Si

No

10. ¿Usted volvería a reutilizar el agua residual una vez realizada su tratamiento?

Si

No



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER
HUMANO



ESCUELA DE ADMINISTRACION PARA DESATRES Y GESTION DEL RIESGO.

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS EMPLEADOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA
 COMUNIDAD DE VERDEPAMBA**

CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA.

Comunidad.....

1. ¿Conoce los efectos de la descarga de aguas residuales?

- Si
- No

2. ¿Ha recibido capacitación sobre los efectos de las aguas residuales?

- Si
- No

3. ¿Conoce para qué se emplean estas aguas una vez descargadas de la planta de lácteos?

- Si
- No

4. ¿Con qué frecuencia desalojan las aguas residuales de la planta de lácteos?

- Diario
- Semanal

Quincenal

Mensual

Ninguno

5. ¿Conoce la forma adecuada de manejar los residuos industriales?

Si

No

6. ¿Considera que se deba aplicar un tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga?

Si

No

Anexo 2. Memorias Fotográficas

Fotografía 1. Identificación de la zona de estudio.



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Fotografía 2. Entrevista al administrador de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Fotografía 3. Identificación del pozo de descarga de la planta de lácteos de Verdepamba.



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Agua y Chimbo ,2021

Fotografía 4.toma de la muestra puntual (mismas que fueron llevadas al laboratorio EP-EMAPAG)



*Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.*

Fotografía 5. Participación en el laboratorio para el ensayo piloto



Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio (EP-EMAPAG), 2021

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Fotografía 6. Comparación del agua residual cruda y el agua residual tratada.



Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio (EP-EMAPAG), 2021

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Fotografía 7. Encuestas realizadas a los habitantes de la comunidad de Verdepamba.



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

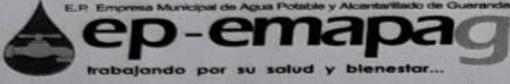
Fotografía 8. Encuesta realizada al empleado de la planta de lácteos de la comunidad de Verdepamba.



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Anexo 3. Exámenes de laboratorio de muestra de agua

Fotografía 9. Resultados físicos, químicos y biológicos obtenidos del laboratorio (EP-EMAPAG) pozo de descarga



INFORME DE ENSAYO No. 124 e

Solicitado por: Srtas. Roxana Agua, Andrea Chimbo
 Direccion: Guaranda

Fecha y hora que ingresa al laboratorio:	15/12/2021 (12H15)	Fecha final de Análisis:	11 - 17/12/2021
Muestreo:	Srtas. Roxana Agua, Andrea Chimbo	Fecha y Hora:	15/12/21 (11H11)

Condiciones ambientales de análisis: T máx: 18°C T mín: 13°C

Procedencia: Descarga de aguas residuales - Planta de Lacteos - Verdepamba

Parámetros	Unidad	Método de Ensayo	Límite Máximo Permisible	Resultado	Incertidumbre (K=2)
Aceites y Grasas	mg/L	AN-EMAPAG-35	30,00	382,60	
Cloruros (Cl ⁻)	mg/L	AN-EMAPAG-06	1000	2579,24	± 20
DOO	mg/L	AN-EMAPAG-44	200	7000,37	± 10
DBO ₅	mg/L	AN-EMAPAG-45	100	3026,8	± 28
Coliformes Totales	Col/100 mL	AN-EMAPAG-40	5,0	48	± 11
Escherichia Coli	Col/100 mL	AN-EMAPAG-15	2000	72	
Fósforo Total (P-PO ₄ ³⁻)	mg/L	AN-EMAPAG-17	10,0	62,77	± 20
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	AN-EMAPAG-41	50,0	120,98	± 25
pH	-----	AN-EMAPAG-26	6 - 9	7,80	
Sólidos Totales (ST)	mg/L	AN-EMAPAG-42	1600	2438,02	± 16
Temperatura	° C	AN-EMAPAG-31	± 3	13,24	
Tensoactivos	mg/L	AN-EMAPAG-32	0,5	8,09	± 17
Detergentes	mg/L	AN-EMAPAG-35	0,0	10,67	± 5

FUENTE: Texto Unificado de legislación secundaria de medio ambiente, Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce
 El informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo, los datos están relacionados a lo solicitado por el cliente.
 Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización de la EP-EMAPAG

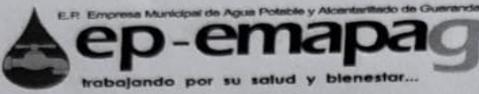
Ing. Quiñan Rauri Allan
 TÉCNICO LABORATORIO

Dirección: García Moreno y 7 de Mayo • **Teléfono:** 03 2 981 939 • **Fax:** 03 2 985 660

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio (EP-EMAPAG), 2021

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021

Fotografía 10. Resultados de los análisis físico, químico, biológico de las aguas residuales tratadas –Planta de lácteos Verdepamba.



INFORME DE ENSAYO No. 125 e

Solicitado por: Srtas. Roxana Agua, Andrea Chimbo
 Dirección: Guaranda

Fecha y hora que ingresa al laboratorio:	16/12/2021 (08H30)	Fecha final de Análisis:	11 - 19/12/2021
Muestreo:	Srtas. Roxana Agua, Andrea Chimbo	Fecha y Hora:	16/12/21 (08H35)

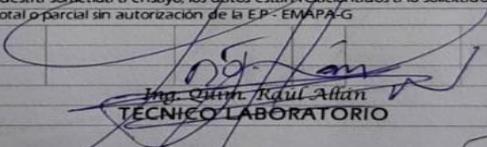
Condiciones ambientales de análisis: T máx: 18°C T mín: 13°C

Procedencia: Aguas residuales Tratadas - Planta de Lacteos - Verdepamba

Resultados

Parámetros	Unidad	Método de Ensayo	Límite Máximo Permisible	Resultado	Incertidumbre (K=2)
Aceites y Grasas	mg/L	AN-EMAPAG-35	30,00	9,32	
Cloruros (Cl ⁻)	mg/L	AN-EMAPAG-06	1000	107,63	± 20
DBO ₅	mg/L	AN-EMAPAG-44	200	22,08	± 10
DBO ₂	mg/L	AN-EMAPAG-45	100	11,33	± 28
Coliformes Totales	Col/100 mL	AN-EMAPAG-40	5,0	Ausencia	± 11
Escherichia Coli	Col/100 mL	AN-EMAPAG-15	2000	Ausencia	
Fósforo Total (P-PO ₄ ³⁻)	mg/L	AN-EMAPAG-17	10,0	1,95	± 20
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	AN-EMAPAG-41	50,0	8,37	± 25
pH	---	AN-EMAPAG-26	6 - 9	6,81	
Sólidos Totales (ST)	mg/L	AN-EMAPAG-42	1600	130,11	± 16
Temperatura	°C	AN-EMAPAG-31	± 3	13,96	
Tensoactivos	mg/L	AN-EMAPAG-32	0,5	0,2	± 17
Detergentes	mg/L	AN-EMAPAG-35	5,0	0,95	± 5

FUENTE: Texto Unificado de legislación secundaria de medio ambiente, Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce
 El informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo, los datos están relacionados a lo solicitado por el cliente.
 Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización de la EP-EMAPAG


 Ing. Quiñín Raúl Allan
 TÉCNICO LABORATORIO



**EMPRESA MUNICIPAL
DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DE
GUARANDA**
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD

ep-emapa-g
Ing. Quiñín Raúl Allan
TEC. SCH-LAR

Dirección: García Moreno y 7 de Mayo • **Teléfono:** 03 2 981 939 • **Fax:** 03 2 985 660

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio (EP-EMAPAG), 2021
Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.

Anexo 4.Presupuesto del Trabajo de Titulación

PRESUPUESTO GENERAL

TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ANTRÓPICOS EN EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA COMUNIDAD DE VERDEPAMBA QUE DESEMBOCAN EN EL RIO DE LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA.

CANTIDAD	RECURSOS Y MATERIALES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
9	Salidas de campo	\$ 3,50	\$31,50
68 (unidades)	Encuestas	\$0,10	\$6,80
2 (unidades)	Esferos	\$ 0,40	\$ 0,80
1	Memoria USB	\$ 5,00	\$ 5,00
1	Análisis de agua	.....	\$200,00

Total **\$ 244.10**

Elaborado por: Agua y Chimbo, 2021.