



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**TESIS EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

TÍTULO:

**“PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL
AGUA EN LOS PROCESOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE
SNACKS DE LA ASOCIACIÓN NUEVA ESPERANZA DE MULALILLO
AÑO 2013 DISEÑO DE UN PLAN DE INTERVENCION”**

Autor:

ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto

Tutor:

ORTIZ BUSTAMANTE Vladimir Marconi Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

OCTUBRE 2014



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Latacunga – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe en la Dirección de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Espinosa Cunuhay Kleber Augusto, con el título de tesis: “PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA EN LOS PROCESOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SNACKS DE LA ASOCIACIÓN NUEVA ESPERANZA DE MULALILLO AÑO 2013 DISEÑO DE UN PLAN DE INTERVENCION” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga Octubre, 2014.

Para constancia firman:

.....
MCs. GIOVANNA PARRA
PRESIDENTE

.....
MCs. FABIAN TROYA
MIEMBRO

.....
MCs. VINICIO MOGRO
MIEMBRO

.....
MCs. OSCAR DAZA
OPOSITOR

CERTIFICACIÓN DE AVAL DEL TUTOR DE TESIS

En mi calidad de Tutor del Programa de Maestría en Gestión de la producción,
nombrado por el Honorables Consejo Directivo de Posgrados.

CERTIFICO:

Que analizado el Trabajo de Tesis presentado como requisito previo a la
obtención del Título de Magíster en Gestión de la Producción. La investigación
se refiere a:

“PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL
AGUA EN LOS PROCESOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE
SNACKS DE LA ASOCIACIÓN NUEVA ESPERANZA DE MULALILLO
AÑO 2013 DISEÑO DE UN PLAN DE INTERVENCION”

Presentado por: ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto

Tutor

.....
ORTIZ, Vladimir Marconi Ing. Mg.
C.I: 0502188451

Latacunga, Octubre 2014

AUTORIA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación **PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA EN LOS PROCESOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SNACKS DE LA ASOCIACIÓN NUEVA ESPERANZA DE MULALILLO AÑO 2013 DISEÑO DE UN PLAN DE INTERVENCION.** Son de exclusiva responsabilidad del autor.

ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto
C.I. 0502612740

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por la oportunidad que me ha brindado para seguir creciendo profesionalmente y por ser el referente de nuestra provincia; a la Dirección de Posgrados en especial al Lic. M.Sc. Nelson Corrales y todo su equipo de trabajo que día a día se esfuerza para engrandecerla.

Como no agradecer inmensamente a mí tutor y amigo Mg. Ortiz Vladimir quien con su paciencia constituyó un pilar fundamental en este camino.

Finalmente agradezco a todos quienes de una u otra manera contribuyeron para alcanzar una meta más de mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho cariño a mi querida madre, ejemplo de incansable lucha, a mi amada esposa Margarita quien con amor, comprensión y sin esperar nada a cambio ha sabido ser un gran apoyo para la culminación de este trabajo.

A mis hijos Mauricio y Emily, quienes de muy pequeños supieron superar todas las barreras y hoy en día son mi inspiración.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	ii
CERTIFICACIÓN DE AVAL DEL TUTOR DE TESIS.....	iii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I – PROBLEMATIZACIÓN	
1. El problema.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Análisis crítico.....	4
1.3. Delimitación del problema.....	5
1.4. Formulación del problema.....	5
1.5. Justificación.....	6
1.6. Objetivos.....	9

1.6.1. General.....	9
1.6.2. Específicos.....	9
CAPÍTULO II. FUNDAMENTO TEÓRICO	
2. Marco Teórico.....	10
2.1. Antecedentes.....	10
2.2. Fundamentación Teórica.....	12
2.2.1. La Producción.....	12
2.2.2. Producción de Snacks.....	12
2.2.3. Tipos de Snacks.....	13
2.2.4. Procesos de Producción de Snacks.....	14
2.2.4.1. Almacenamiento y control de la materia prima.....	14
2.2.4.2. Pre lavado.....	14
2.2.4.3. Pelado.....	14
2.2.4.4. Proceso de selección.....	15
2.2.4.5. Proceso de corte o rebanado.....	15
2.2.4.6. Proceso de freído.....	15
2.2.4.7. Saborizado y selección.....	16
2.2.4.8. Empacado.....	16
2.2.5. Los Vertidos y la Contaminación del Agua.....	17
2.2.6. Vertidos Generados por los Snacks.....	18
2.3. Muestreo y Análisis de Vertidos Industriales.....	19
2.3.1. Tipos de muestras.....	20
2.3.1.1. Muestras compuestas.....	20
2.3.2. Tipos de muestreo.....	21

2.3.2.1. Tipos de recipientes para muestras.....	21
2.3.2.1.1. Recipientes normales.....	21
2.3.2.1.2. Recipientes especiales.....	21
2.3.2.1.3. Recipientes para el análisis de contaminantes orgánicos, en trazas...	22
2.3.2.1.4. Recipientes para el análisis microbiológico.....	22
2.3.3. Manejo y conservación de las muestras.....	22
2.3.3.1. Preparación de recipientes.....	23
2.3.3.2. Llenado del recipiente.....	23
2.3.3.3. Refrigeración y congelación de las muestras.....	24
2.3.3.4. Adición de preservantes.....	24
2.3.3.5. Identificación de las muestras.....	26
2.3.3.6. Transporte de las muestras.....	26
2.3.3.7. Recepción de las muestras en el laboratorio.....	27
2.3.4. Análisis de vertidos.....	27
2.4. Plan de Intervención.....	28
2.5. Auditoría Ambiental.....	29
2.5.1. Conformidad (C).....	30
2.5.2. No conformidad menor (NC-).....	30
2.5.3. No conformidad mayor (NC+).....	30
2.6. Fundamentación Legal.....	32
2.7. Marco Conceptual.....	34
2.7.1. Medio ambiente.....	34
2.7.2. Gestión ambiental.....	34
2.7.3. Auditoría medio ambiental.....	34

2.7.4. Impacto ambiental.....	34
2.7.5. Normativas ambientales.....	34
2.7.6. Valoración del impacto ambiental.....	35
2.7.7. Contaminación ambiental.....	35
2.7.8. Plan de manejo ambiental.....	35

CAPÍTULO III- METODOLOGÍA

3. Metodología.....	36
3.1. Características.....	36
3.1.1. Alcance del estudio.....	36
3.1.2. Descripción de actividades.....	37
3.1.2.1. Caracterización Biofísica.....	37
3.1.2.1.1. Geología.....	37
3.1.2.1.2. Temperatura.....	37
3.1.2.1.3. Precipitación.....	37
3.1.2.1.4. Humedad relativa.....	38
3.1.2.1.5. Hidrología.....	38
3.1.2.1.6. Suelos.....	38
3.1.2.1.7. Flora y Fauna.....	39
3.1.2.2. Caracterización socio económica.....	39
3.1.2.2.1. Uso de suelo.....	39
3.1.2.2.2. Infraestructura.....	39
3.1.2.2.3. Actividad económica.....	40
3.1.2.2.4. Tenencia de tierra.....	40
3.1.2.2.5. Población.....	40

3.1.2.2.6. Empleo.....	41
3.1.2.2.7. Salud.....	41
3.1.2.2.8. Educación.....	41
3.2. Modalidad de la investigación.....	42
3.2.1. Investigación deductiva-inductiva.....	42
3.2.2. Investigación de campo.....	42
3.2.3. Investigación bibliográfica documental.....	42
3.3. Tipos de investigación.....	42
3.3.1. Exploratoria.....	43
3.3.2. Descriptiva.....	43
3.4. Ubicación paradigmática.....	43
3.5. Caracterización de las variables.....	44
3.6. Operacionalización de variables.....	44
3.7. Procedimiento de la investigación.....	45
3.8. Metodología aplicada.....	45
CAPÍTULO IV – ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4. Análisis e interpretación de resultados.....	46
4.1. Descripción de procesos y actividades de la empresa.....	46
4.1.1. Evaluación preliminar.....	46
4.1.2. Infraestructura.....	48
4.1.3. Servicio básicos.....	49
4.1.4. Materias primas e insumos.....	49
4.1.5 Maquinaria y equipo.....	50
4.2. Evaluación del proceso productivo.....	50

4.2.1. Producción de snacks de papa.....	51
4.3. Análisis de aguas de la producción de snacks.....	55
4.4 Análisis de conformidades y no conformidades de la empresa procesadora de snacks.....	60

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	65
Recomendaciones.....	67

CAPÍTULO V – PROPUESTA

5.1. Título de la propuesta.....	68
5.2. Justificación.....	68
5.3. Objetivos.....	69
5.4. Desarrollo de la propuesta.....	69
5.5. Programa de registro o bitácora.....	70
5.6. Programa de tratamiento de agua residuales de la planta procesador de snacks	71
5.6.1. Tratamiento preliminar.....	71
5.6.2. Tratamiento primario.....	71
5.6.2.1. Implementación de filtro de arena para la turbiedad del agua residual...72	
5.6.2.2. Eliminación de sólidos suspendidos.....	72
5.6.2.2.1. Criterios de diseño.....	73
5.6.2.2.2. Gestión de lodos.....	74
5.6.3. Tratamiento secundario.....	75

5.5.3.1. Construcción de los humedales artificiales.....	75
5.6.3.1.1. El confinamiento.....	75
5.6.3.1.2. La evacuación de los efluentes depurados.....	75
5.6.3.1.3. Las capas de áridos.....	76
5.6.3.1.4. El sistema de reparto de agua.....	76
5.6.3.1.5. La plantación.....	76
5.6.3.1.6. Mantenimiento del humedal artificial.....	77
5.6. Esquema del tratamiento propuesto para el efluente.....	77
5.7. Programa de capacitación y educación.....	79
5.8. Plan de manejo ambiental de la planta procesadora de snacks.....	80
5.8.1. Plan de operación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks.....	80
5.8.1.1. Puesta en marcha del sistema.....	80
5.8.2. Plan de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks.....	81
5.8.2.1. Mantenimiento preventivo.....	81
5.8.2.2. Mantenimiento de rejillas.....	81
5.8.2.3. Mantenimiento de tuberías.....	82
5.8.2.4. Mantenimiento del tanque sedimentador.....	83
5.8.2.5. Mantenimiento correctivo.....	83

5.8.3. Plan de monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks.....	83
5.8.4. Plan de evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks.....	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS	Pág.
CUADRO N° 1	
Métodos de análisis para descargas líquidas.....	28
CUADRO N° 2	
Operacionalización de variables.....	44
CUADRO N° 3	
Análisis de aguas de la producción.....	55
CUADRO N°4	
Conformidades y no conformidades.....	61
CUADRO N°5	
Costo del funcionamiento del sistema de tratamiento.....	71
CUADRO N°6	
Costo del diseño de tratamiento de aguas para la planta procesadora de snacks...79	
CUADRO N°7	
Costo para la actividad de capacitación para el personal de la planta procesadora de snacks.....	80
CUADRO N°8	
Mantenimiento de rejillas.....	82
CUADRO N°9	
Mantenimiento de tuberías.....	82
CUADRO N°10	
Mantenimiento del tanque sedimentador.....	83

ÍNDICES DE FIGURAS

FIGURAS	Pág.
FIGURA N°1	
Proceso de elaboración de snacks de papas.....	16
FIGURA N°2	
Organigrama de la planta procesadora de snacks.....	47
FIGURA N°3	
Diagrama de bloque del procesamiento de los snacks de papa de la Asociación Nueva Esperanza	51
FIGURA N°4	
Esquema del tratamiento de aguas propuesto para la planta procesadora de snacks	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	Pág.
GRÁFICO N° 1	
Descarga directa de los vertidos generados en la planta.....	45
GRÁFICO N° 2	
Máquina de lavado.....	52
GRÁFICO N° 3	
Máquina de pelado.....	53
GRÁFICO N° 4	
Máquina de rebanado.....	53
GRÁFICO N° 5	
Caldero de fritura.....	54
GRÁFICO N° 6	
Análisis de los vertidos de la planta productora de snacks de papas.....	60
GRÁFICO N° 7	
Análisis de conformidades de la planta productora de snacks de papas.....	64

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

TÍTULO: PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA EN LOS PROCESOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SNACKS DE LA ASOCIACIÓN NUEVA ESPERANZA DE MULALILLO AÑO 2013 DISEÑO DE UN PLAN DE INTERVENCION

Autor: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

Tutor: ORTIZ, Vladimir Marconi Ing. Mg.

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en la identificación de los contaminantes que están presentes en el agua residual producto de la elaboración de los snacks de la planta procesadora de la Asociación Nueva Esperanza, el objeto de estudio fue evaluar la producción y la contaminación de la planta de snacks, se planteó también los siguientes objetivos específicos de esta investigación, describir el proceso productivo para la obtención de los snacks en la planta industrial de la asociación Nueva Esperanza; determinar mediante muestreo la caracterización del agua residual; elaborar un diseño de un plan de intervención de la planta industrial, en la fundamentación teórica se basó en las experiencias de otras plantas procesadoras ubicadas en diferentes parte del país así como se analizó las leyes, normativas y reglamentos ambientales que ayudaron a identificar el grado de contaminación del agua. En el análisis de resultados de las aguas producto del proceso industrial arrojo que el agua tiene un alto grado de contaminación por la presencia de sólidos suspendidos, DBO₅ y DQO, por ello en la propuesta para esta investigación fue la elaboración de un diseño de intervención en la cual consta con un proceso primario en donde se trata el vertido con procesos físicos mientras que en el proceso secundario se lo realizará con la ayuda de humedales artificiales con cultivo de carrizos, además se propone un programa de registro, programa de capacitación que ayudaran en el proceso de mitigación ambiental, por último se propone el plan de manejo ambiental de planta procesadora de snacks.

DESCRIPTORES: Contaminación ambiental, vertidos, remediación, snacks

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
DIRECTION OF POSTGRADO
MASTER'S DEGREE AT MANAGEMENT PRODUCTION**

THEME: INDUSTRIAL PRODUCTION AND WATER POLLUTION IN THE PROCESSES AT THE PROCESSING PLANT OF SNACKS IN THE ASSOCIATION NUEVA ESPERANZA FROM MULALILLO YEAR 2013 DESIGN OF A PLAN OF INTERVENTION.

Author: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

Tutor: ORTIZ, Vladimir Marconi Ing. Mg..

ABSTRACT

This research is focused on the identification of the pollutants that are present in the residual water as a product from the preparation of snacks at the processing plant in the Association Nueva Esperanza. The object of study was to evaluate the production and pollution of the processing plant of snacks, following the vessel is also pose the specific objectives of the research: to describe the production process for the preparation of snacks at the processing plant of snacks in the Association Nueva Esperanza; to determine by sampling the residual water characterization; to design a plan of intervention for the industrial plant. The theoretical foundation was based on the experiences of other processing plants which are located in different parts of the country. It is important to mention that laws, regulations, and environmental regulations were analyzed in order to identify the degree of water pollution. During the analysis of results of the industrial plant's residual water, it showed that the water has a high degree of contamination by the presence of suspended solids like DBO5 and DQO. According to this, the proposal for this research was the development of a design of intervention which comprises a primary process where the dumping with physical processes is carried out and a secondary process would take place with the help of artificial wetland as cultivation of reeds. In addition, a program of registration, a training program to help the environmental mitigation process, and an environmental management plan of the processing plant of snacks are proposed.

KEYWORDS: Environmental pollution, dumping, remediation, snacks

INTRODUCCIÓN

El constante desarrollo de las ciudades, el crecimiento demográfico, la mejora de la calidad de vida de los seres humanos, entre otras razones, conllevan a que los procesos industriales de los diferentes alimentos sean cada vez mayores en su número, por ende la producción de vertidos aumenta cada vez más en el planeta.

Pero dentro de este contexto que involucra la producción, comercialización y beneficios económicos del consumo de snacks, esto causa graves perjuicios a través del tiempo con emisiones gaseosas, ruidos, desechos y en especial las descargas residuales, los cuales en muchos casos no son debidamente controlados es por eso que su impacto negativo es mayor y por la cual existen severos daños al medio ambiente y al recurso humano.

Es por ello que se espera que esta investigación se constituya en una herramienta que coadyuve al mejoramiento de la producción armonizando con el medio ambiente que la rodea y con la ayuda de plan de manejo de los vertidos que este genera.

El primer capítulo describe el problema a solucionarse, la justificación que corresponde a las razones por las cuales se consideró importante realizar el presente estudio, además se planteó como objetivo general: Evaluar la producción industrial y contaminación ambiental del agua en los procesos en la planta de producción de snacks de la asociación nueva esperanza. Para la elaboración de una propuesta de un diseño de manejo ambiental, y como objetivos específicos: describir el proceso productivo para la obtención de los snacks, determinar mediante muestreo la caracterización del agua residual, elaborar un diseño de un plan de intervención en la planta industrial productora de snacks.

El segundo capítulo está conformado por los antecedentes de la investigación, la fundamentación teórica relacionada con la Producción de los snacks, tipos, el proceso de producción de los snacks. Así como los vertidos y la contaminación generada por los snacks, además contiene los principios de cómo realizar el

muestreo y el análisis, como formar un plan de intervención y finalmente la definición de algunos términos conceptuales.

El tercer capítulo incorpora el diseño de la investigación que incluye la caracterización del lugar, modalidad de la investigación, el tipo de investigación, el procedimiento de la investigación, la metodología aplicada, el mismo desarrollo de la investigación.

El cuarto capítulo hace referencia al análisis e interpretación de los resultados de la investigación en base a la situación actual de la planta de producción de snacks en Mulalillo, lo cual permitió la identificación de los contaminantes existentes en los vertidos generados por esta producción para el control ambiental. Las conclusiones y recomendaciones se basaron en los resultados del capítulo anterior.

El último capítulo contiene el desarrollo la propuesta de un diseño de un plan de intervención para mejorar el manejo del recurso agua, realizada en base a los datos obtenidos en el anterior capítulo, en la misma se describen cada uno de los componentes y los procedimientos que deben adoptarse para conseguir los objetivos deseados.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Los impactos antrópicos sobre el medio ambiente comienza a tomar proporciones considerables a partir de la Revolución Industrial en el año 1977, el crecimiento exponencial de la población mundial y el desarrollo de las sociedades industriales producidas desde el primer tercio del siglo XX que se caracteriza por la producción de cantidades cada vez mayores de desechos y vertidos de aguas residuales y su acumulación en las áreas donde se desarrolla las actividades humanas, generando efectos contrarios en el medio (aire, suelo y agua) de manera irresponsable lo que ha caracterizado a la sociedad capitalista desarrollada.

En la actualidad, una cuarta parte de la población mundial, que principalmente habitan en los países desarrollados sufre la expansión industrial que genera una contaminación y escasez severa del agua limpia, lo que ocasiona que en el mundo haya más de diez millones de muertes al año producto de enfermedades causadas por el agua contaminada. (Romero R., J. A. 1999).

En el país, la contaminación causada por los efluentes domésticos e industriales, la deforestación y las prácticas del uso del suelo, está reduciendo notablemente la disponibilidad de agua utilizable pues se ven notoriamente alterados sus condiciones físicas, químicas y biológicas, según establece la Ley de Aguas Ecuatorianas en el capítulo XXIV de la contaminación art. 91 y su respectiva Norma Ambiental, convirtiendo a este recurso en no apto para su uso.

El déficit de agua es debido, entre otras cosas, al aumento de las necesidades surgidas del desarrollo industrial, económico y por el crecimiento demográfico

de las diferentes zonas del país, así como los vertidos que se originan por diversas industrias hace que la cuenca del río Pastaza sea la más contaminada de la región centro del país esto acarrea muchas dificultades en cuanto al uso del agua.

El problema de la contaminación de las aguas residuales no tratadas se agudizan cuando está de por medio la salud de las poblaciones y tomando en cuenta que en ninguna parte se constata la existencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales, además que la mayoría de las descargas se lo hace directamente a los diferentes afluentes de la zona.

En la parroquia de Mulalillo está dentro de este crecimiento industrial, sin estar en contra de éste y a pesar del hecho positivo de tener un desarrollo para las diferentes comunidades del sector, por lo tanto hay que dar prioridad al impacto ambiental que puede causar las presentes y futuras industrias.

El problema habitual que se presenta en esta zona por vertidos que se generan por la industrialización de los snacks de papa es la contaminación de las afluentes de la zona ya que los mismos son utilizados para el riego y la ganadería, por esta razón se hace indispensable un plan de intervención, para que el vertido que se genera en la línea de lavado y procesado de la papa es donde generan estos contaminantes, y así no se depositen directamente a los cuerpos de aguas de la zona de influencia directas.

1.2. Análisis crítico

El constante desarrollo de las ciudades, el crecimiento demográfico, la mejora de la calidad de vida de los seres humanos, entre otras razones, conllevan a que los procesos industriales de los diferentes alimentos sean cada vez mayores en su número y más sofisticados, por ende la producción de vertidos aumenta cada vez más en el planeta.

El Ecuador no está exento de las consecuencias que conlleva al desarrollo de la industria alimenticia es por eso que es vital la protección para la conservación de los diferentes reservas acuíferas del país y el control de los procesos para que

estos vertidos no sean enviados directamente a los diferentes afluentes o a las alcantarillas.

Cada día las normativas ambientales como son las ordenanzas, leyes y normas que son más exigentes, la sensibilidad de los límites ambientales permitidos se reducen y algunos de estos procesos de tratamiento son insuficientes, bien por las altas concentraciones de los contaminantes en el agua residual o por la resistencia de algunos compuestos a los procesos de tratamiento, como consecuencia de ser contaminantes nuevos no encontrados en la naturaleza.

En el cantón Salcedo que es netamente ganadero se está desarrollando nuevas tendencias de producción y en especial en la parroquia de Mulalillo se implementa una nueva industria en la cual procesa alimentos la misma que por no tener un plan de manejo ambiental y en especial en el manejo del recurso agua que procede luego de las diferentes líneas de producción.

1.3. Delimitación del problema

Delimitación Espacial.- La presente investigación se realizó en la planta de producción de snacks de la asociación nueva esperanza de Mulalillo, en la Parroquia de Mulalillo, del cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.

Delimitación Temporal.- La investigación se lo realizó en el año 2013.

Unidades de Observación.- La investigación se lo realizó en la fase de proceso de la producción de snacks.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera incidirá la producción industrial y la contaminación ambiental en la calidad del agua en los procesos de la planta de producción de snacks de la asociación nueva esperanza?

1.5. Justificación

El agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida humana y el sostenimiento del medio ambiente, que como consecuencia del rápido desarrollo humano y económico y del uso inadecuado que se ha hecho de ella como medio de eliminación, ha sufrido un alarmante deterioro. Durante décadas, toneladas de sustancias biológicamente activas, sintetizadas para su uso en la agricultura, la industria, la medicina, etc., han sido vertidas al medio ambiente sin reparar en las posibles consecuencias. Al problema de la contaminación, que comenzó a hacerse notable ya a principios del siglo XIX, cabe añadir el problema de la escasez, aspecto que está adquiriendo proporciones alarmantes a causa del cambio climático y la creciente desertización que está sufriendo el planeta. (FAO, 2007).

Las medidas legislativas que se han ido adoptando progresivamente para evitar la contaminación química del agua y los riesgos que se derivan de ella han contribuido a paliar parcialmente esta situación. Sin embargo, la creciente demanda de agua y el descubrimiento continuo de nuevos contaminantes potencialmente peligrosos dejan clara la necesidad de seguir investigando en todas aquellas áreas que puedan contribuir a proteger la salud humana y la del medio ambiente, conseguir un uso sostenible del agua y atenuar los efectos de la sequías y el cambio climático.

La demanda de alimentos y productos agrícolas está sufriendo cambios sin precedentes por el aumento de la población ha incrementado la demanda de materias primas de alto valor, de productos procesados y de alimentos preparados. Existe una clara tendencia hacia dietas que incluyen una mayor cantidad de alimentos de origen animal, como pescado, carne y productos lácteos, que aumenta a su vez la demanda de cereales. También hay un creciente de productos agrícolas, especialmente granos y cultivos oleaginosos, como materia prima para la producción de bioenergía. (FAO, 2007).

El cultivo de papa es un rubro de importancia en el Ecuador, puesto que está en pleno proceso de transformación hacia una producción más comercial, siendo materia prima de importantes productos elaborados de alto consumo nacional, entre los cuales tenemos: comidas rápidas (papa tipo bastón), snacks (hojuelas), harinas, purés, etc., (Andrade, 2003).

En el Ecuador en el período octubre 1999 a septiembre 2006, se produce principalmente en la región de la Sierra, en un total de 90 cantones a nivel nacional. Esta actividad cubre una superficie sembrada de 65,000 ha, vincula a 87,299 productores y alcanza una producción de 364,000 Tm., con un rendimiento promedio de 5.6 Tm / ha. (SICA 2006) La importación de papa pre frita congelada en el 2006 fue de 5,640.63 Tm equivalentes a \$3, 970,420 FOB. (BCE, 2006)

Según datos del Ministerio de Agricultura (MAGAP) “el consumo del mercado local supera los 23 kilos de papas por persona cada año. La producción local del tubérculo -más de 305 000 toneladas en el 2012 y decreciente desde el 2010- abastece la demanda doméstica”. Sin embargo, algunas exigencias específicas de la industria todavía requieren de papas importadas.

Sin embargo, algunas exigencias específicas de la industria todavía requieren de papas importadas. Ese es el caso de las franquicias de comidas rápidas y supermercados que las compran peladas, congeladas y listas para freír. El ingreso de este tipo de papas procesadas al país se reformó con la Resolución 116 del Comité de Comercio Exterior (Comex), vigente desde el mes anterior. Según el ministro de Industrias, Ramiro González, la sustitución de las importaciones de este insumo es viable. En el 2012 se importaron 7 700 toneladas de papas procesadas.

Pero dentro de este contexto que involucra la producción, comercialización y beneficios económicos del consumo de snacks, está causando graves perjuicios a corto, mediano y largo plazo, con las descargas residuales, emisiones gaseosas, ruidos y desechos que son generados, los cuales en muchos casos no son debidamente controlados y tratados para que su impacto negativo sea menor y no exista consecuencias severas al medio ambiente.

Por lo tanto, los medios que apuntan a contrarrestar los efectos perjudiciales, buscan mantener una infraestructura que cumpla con los requerimientos según normativas vigentes para evitar los peligros de la contaminación y de los riesgos presentes en las actividades productivas de la empresa.

La responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar los daños que ha causado la procesadora de estos alimentos en la zona de influencia como es la comunidad en sí, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Por ello se debe diagnosticar las condiciones actuales de los componentes del ambiente y detallar las fases del proceso, los materiales, insumos y equipos, para identificar y evaluar los impactos ambientales que se están presentando durante la operación de la producción de snacks que pertenecen a la asociación.

La información obtenida en relación al medio, a los procesos que se llevan a cabo dentro de la productora y especialmente los impactos al entorno, facilitaran el poder dotar de un diseño de plan de intervención. El mismo que tiene la intención de convertirse en un instrumento básico para identificar, prevenir y mitigar los daños ambientales y sociales derivados por la operación de estas planta procesadora de alimentos procurando que se desarrollen sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar, evitando posibles acciones legales o sanciones de las autoridades ambientales.

Por lo expuesto anteriormente es factible realizar la investigación propuesta ya que se reúne todas las condiciones necesarias para la investigación debido a un gran impacto ambiental en las zonas de influencia de la planta procesadora.

La investigación se lo plantea por la necesidad de que se debe provocar el menor impacto de los vertidos que salgan de la planta procesadora hacia la red de alcantarillado o a su vez hacia algún afluente, por otro lado se puede establecer que el autor dispone de los recursos necesarios para ejecutar dicha investigación.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 GENERAL

Evaluar la producción industrial y la contaminación ambiental del agua en los procesos en la planta de producción de snacks de la asociación Nueva Esperanza.

1.6.2 ESPECIFICOS

- Describir el proceso productivo para la obtención de los snacks en la planta industrial de la asociación Nueva Esperanza.
- Determinar mediante muestreo la caracterización del agua residual.
- Elaborar un diseño de un plan de intervención de la planta industrial.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Las papas fritas tipo chips, es decir las que están cortadas en forma redonda y delgada, surgieron en un restaurante llamado Moon Lake Lodge's, en Saratoga Springs, Nueva York, en el año 1853 es en este período surgen la Industrias que procesan este tipo de alimento.

En Sudamérica la cantidad de papa destinada a la industria se elevó del 2 al 20% y en Ecuador del 0,5 al 11%, en los últimos cinco años (Fontagro, 1999). De este volumen la industria de chips procesa alrededor del 50.48%, los restaurantes y afines el 49.52%. A nivel nacional se ha identificado una demanda de 50 000t/año (Montesdeoca, 1998). En un estudio preliminar realizado por el Programa de papa del INIAP, se determinó que el 45 % de empresas que expenden papas tipo bastón en Quito, realizan un proceso de pre fritura y fritura final, mientras que un 15% compran papas pre cocidas y congeladas. Más del 50% de las empresas procesadoras de papa, mencionan que pierden mucho tiempo en pelar, lavar, y seleccionar el tubérculo, por lo que requieren comprar productos pre cocidos y pre fritos listos para freír siempre y cuando el costo sea accesible y el producto sea de buena calidad. (Monteros y Unda, 2003).

La Empresa de Comercialización de Producto Campesino de la Asociación “Nueva Esperanza” de Mulalillo se creó con el apoyo de la Fundación MCCH (Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos), dentro del esquema de consolidación de Empresas Comunitarias para la Comercialización Asociativa. El trabajo de formación de la base socio organizativa empezó en octubre del 2004 y posteriormente en diciembre del 2005 obtuvieron su personería jurídica. (Mancero Lorena, 2007).

La Asociación, a diciembre del 2006, agrupa a un total de 58 socios (familias), de los cuáles 53 son mujeres; y, provienen de cinco sectores aledaños a la cabecera parroquial: Cunchibamba Chico, Salatilín, Nueva Vida, Unalahua Salatilín; y, Unalagua Quevedo. Los pisos climáticos existentes en los cinco sectores mencionados favorecen el alto potencial productivo.

La Fundación MCCH a partir de agosto del 2005 inició un proceso de fortalecimiento de la cadena de valor, enfocado a enlazar y adaptar la oferta productiva existente en Mulalillo con demandas concretas de empresas agroindustriales, sustentado en la prestación de servicios, entre ellos: asistencia técnica agropecuaria, capacitación, comercialización, fortalecimiento administrativo-contable, financiamiento, entre otros. El fortalecimiento organizativo, sumado al aprovechamiento de los servicios les ha permitido pasar de ser una iniciativa productiva comercial asociativa a la consolidación de una empresa comunitaria. En enero del 2006 la Empresa de la Asociación de Mulalillo, con el apoyo de la Fundación MCCH, logra suscribir un acuerdo de abastecimiento con la empresa Snacks América Latina (Fritolay); y, con ello a partir de marzo inicia con los abastecimientos, los cuáles se han dado de forma continua hasta el momento. (Mancero Lorena, 2007).

Existen experiencias de trabajo anteriores en donde se han realizado diversos tratamientos para las descargas de vertidos producidos por estas industrias como por ejemplo dentro del país está la industria Carli snacks el cual efectuó un estudio de aspectos e impactos ambientales, por medio de la elaboración de matrices que permitió cuantificar los impactos ambientales positivos y negativos encontrados, entre los principales impactos tenemos la producción de sólidos y calidad de agua los mismos que fueron tratados con un sistema de tratamiento de aguas automatizado, no se encontró otro trabajo de investigación en fábricas artesanales en lo que se refiere a snacks.

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1. La Producción

(Lluis Cuatrecasas, 2011) considera que la producción puede obtenerse bienes o servicios, la actividad de la empresa no se trata exclusivamente de una producción técnica en la que se fabrica un bien físico, sino que la producción es, básicamente una actividad económica.

El término producción puede ser empleado con diferentes significados. Si se refiere a la producción de bienes materiales demandados por la sociedad, es decir bienes de consumo como alimentos, vehículos, etc. (Lluis Cuatrecasas, 2011). Así el término producción en su sentido más amplio engloba una serie de funciones necesarias para que una empresa u organización realice una actividad económica-social, independiente de que estemos hablando de una empresa de producción o de servicios, transformando materiales y/o recursos en productos/servicios. (Montserrat Gonzales Riascos, 2010).

Se puede afirmar que la producción, en su sentido más amplio, constituye la creación de productos que tienen un valor de intercambio. Frente a una oportunidad de negocio, la empresa comienza con su estructura interna, sus objetivos de producción y las misiones por cumplir. Estos objetivos están directamente relacionados al proceso de producción, el mercado, la comercialización, el financiamiento, la mano de obra y la logística.

2.2.2. Producción de Snacks

Según (Montoya, Ramiro 2006) afirma que los alimentos tipo snacks siempre han tenido una parte importante en la vida y dieta de todas las personas. Un sinnúmero de alimentos pueden ser utilizados como snacks, siendo los más populares las papas fritas, frituras de maíz, pretzels, nueces y snacks extrudidos.

Los snacks ecuatorianos están elaborados principalmente por plátano verde, plátano maduro, yuca, malanga, papas nativas andinas, camote, remolacha, entre

otros. También son muy apetecidas por los consumidores las mezclas de estos productos. Ecuador se caracteriza por tener frutas y vegetales de gran calidad que, por su ubicación geográfica, se dan todo el año. (Pro Ecuador, 2014)

Las importaciones de papa que realiza el país son elevadas, registrándose en el año 2004 la cantidad de 4 282.52 TM con un valor de 3'547 890.00 USD, generando actualmente una de las principales causas de pérdidas de divisas para el estado ecuatoriano, (Cobos, 2005).

Se puede establecer que no existe información oficial sobre la fabricación de los snacks los mismos que en su gran mayoría, se ubica en la ciudad de Quito, y que aproximadamente 13 empresas que se dedican a esta actividad, entre ellas Frito lay, Sandry, KFC, Admineli, Burguer King, Campero, Saprodal, Texas Chiken, Pin pollo, Magda Supermercados, Brasa y pollo, y que en el Ecuador se puede considerar como las más importantes procesadoras. Estas empresas elaboran 25.075 Tm/año, las empresas medianas entre 300 a 1,000 Tm/año, y las pequeñas menos de 300 Tm/año. (Villarreal José, 2007).

La producción Ecuatoriana de papa es consumida casi en su totalidad en el mercado interno, se estima que dicha demanda se incrementara con el aumento de la población porque es gran consumidora de este alimento elaborado se ha hecho también que se incremente las fábricas automatizadas así como las artesanales que se dedican al procesamiento de estos productos como son los snacks de papas y otros derivados.

2.2.3. Tipos de Snacks

(Guy, R., 2001) considera que por la numerosa gama de productos considerados como snacks, es necesario que los mismos sean clasificados de acuerdo a las transformaciones que sufren a medida que pasan a ser productos terminados, tales como; snacks vegetales de corte natural, productos formados de pasta a partir de derivados de patata, productos formados de pasta a partir de derivados de maíz, productos intermedios o aperitivos aglomerados, aperitivos extruidos expandidos directamente, palomita de maíz y trigo inflado.

Los exportadores ecuatorianos con el paso del tiempo se han ido especializando en elaborar snacks de calidad. Ellos han identificado las oportunidades en diferentes mercados y han desarrollado productos para que se adapten a esas necesidades. La gran mayoría de ellos cuenta con certificaciones de calidad que garantizan el ingreso de un producto óptimo para satisfacer los requerimientos de consumidores en todo el mundo. (Pro Ecuador, 2014).

Dentro de este contexto en el país los snacks que son con frecuencia los que más se elaboran son el plátano frito de sal como el de dulce así como son las papas fritas tanto para el consumo interno como para la exportación.

2.2.4. Procesos de Producción de Snacks

Los procesos que se describen a continuación son aquellos que se realizan dentro de la planta de procesamiento de los snacks.

2.2.4.1. Almacenamiento y control de la materia prima

Al llegar las papas a la fábrica, se comprueba que estas cumplan con los requisitos impuestos por CARLI SNACKS, procediendo a la realización de una inspección. (Córdova y Maldonado, 2011).

2.2.4.2. Pre lavado

Los tubérculos son transportadas por un trabajador hacia la máquina lavadora donde le quita toda las impurezas que se encuentra en el tubérculo por acciones de la cosecha, una vez colocadas, dicho trabajador los transporta hacia unos tanques de agua, donde se remueve la tierra.(Córdova y Maldonado, 2011).

2.2.4.3. Pelado

Una vez realizado el prelavado, se procede al transporte de las papas hacia una máquina peladora, entre los principales métodos para realizar este proceso se tienen los siguientes:

Pelado por abrasión: consiste en someter al producto a la acción de rodillos de carborundo.

Pelado al vapor: el alimento se introduce en un recipiente que se mueve a una velocidad de 4 a 6rpm y a presiones de 0,7 a 0,9 MPa por periodos de 50 a 80 segundos, se alimenta vapor, el cual calienta superficialmente al producto, facilitando la eliminación de la cascara.

Pelado caustico: se introduce el alimento en sosa diluida, de manera que la piel se ablanda y luego se elimina por baños. (Córdova y Maldonado, 2011).

2.2.4.4. Proceso de selección

En este proceso las papas son transportadas por un trabajador, donde una persona se encarga de cortar y verificar que las papas no se encuentren en mal estado o no tengan gran tamaño para el posterior proceso. (Córdova y Maldonado, 2011).

2.2.4.5 Proceso de corte o rebanado

El producto se transporta a la maquina cortadora rotativa, donde la papa es cortada en rodajas de 1/15 a 1/25 de pulgada, en este proceso, la papa es lavada nuevamente para retirar el exceso de almidón, evitando que las rodajas se adhieran entre si durante la fritura y para impedir el rápido deterioro de aceite de fritura. (Córdova y Maldonado, 2011).

2.2.4.6 Proceso de freído

Las rodajas son transportadas por medios de bandas transportadoras a la freidora, el método utilizado es la de inmersión, el tiempo de fritura varía entre 2 y 3 minutos y la temperatura entre 140 y 180 °C la freidora está constituida por una cinta sin fin de malla de acero inoxidable, la cual transporta las papas a través del aceite. (Córdova y Maldonado, 2011).

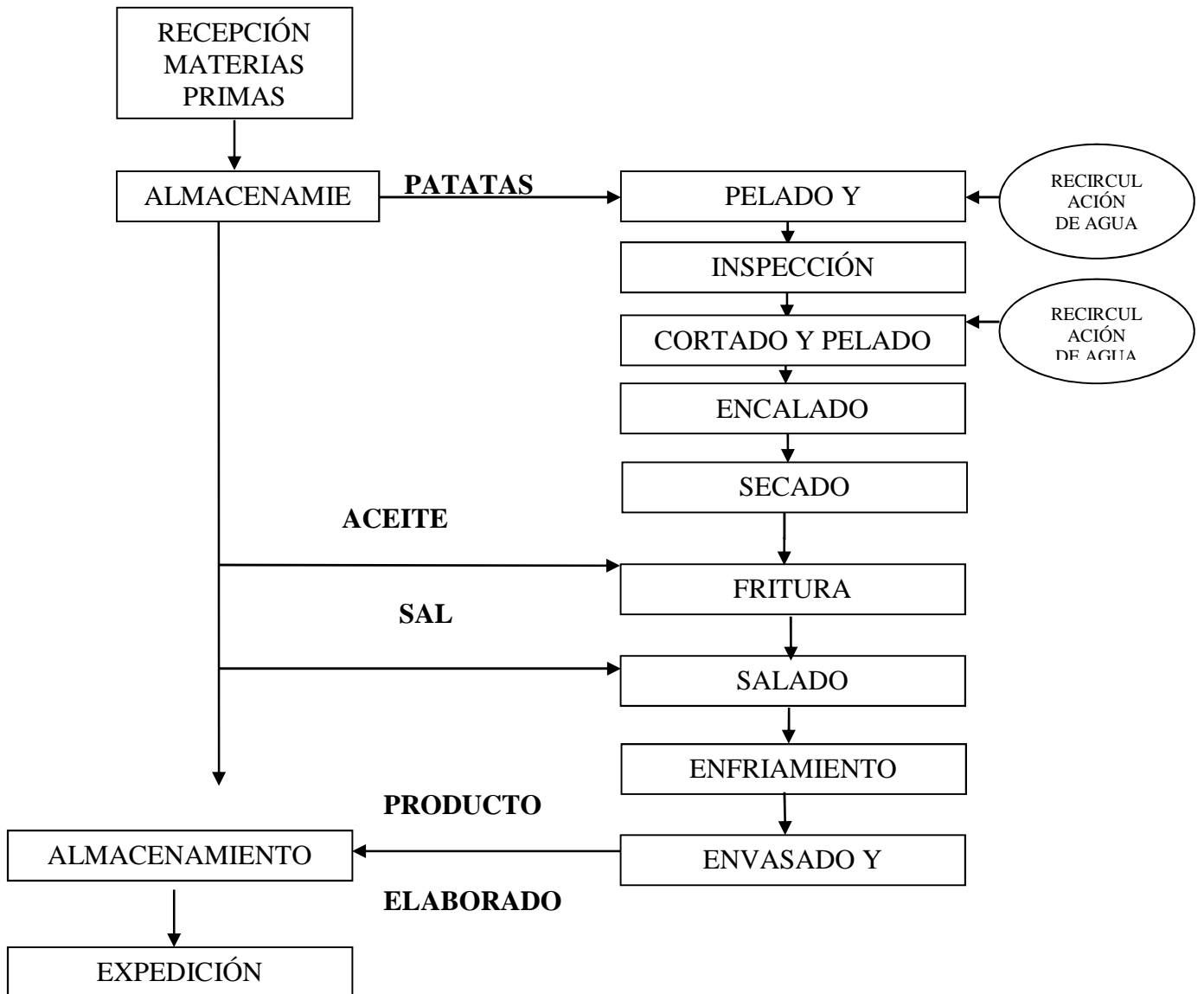
2.2.4.7 Saborizado y selección

Una vez terminado los procesos anteriores se procede a enfriar a las papas, y se esparcen, el personal selecciona las papas quemadas o partidas y se las elimina.

2.2.4.8 Empacado

Finalmente se empaca y se almacena cada uno de los productos, para su posterior comercialización. (Córdova y Maldonado, 2011).

Figura 1. Proceso de elaboración de sancks de papas



Fuente: Industria Carli 2011

2.2.5. Los Vertidos y la Contaminación del Agua

(Petrovic M et al., 2003) afirma que los contaminantes emergentes, cuyo estudio se encuentra entre las líneas de investigación prioritarias de los principales organismos dedicados a la protección de la salud pública y medioambiental, tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA), o la Comisión Europea, se definen como contaminantes previamente desconocidos o no reconocidos como tales cuya presencia en el medio ambiente no es necesariamente nueva pero sí la preocupación por las posibles consecuencias de la misma. Los contaminantes emergentes son compuestos de los cuales se sabe relativamente poco o nada acerca de su presencia e impacto en los distintos compartimentos ambientales, razón por la cual y a su vez consecuencia de que no hayan sido regulados, y de que la disponibilidad de métodos para su análisis sea nula o limitada. Otra particularidad de estos compuestos, es que debido a su elevada producción y consumo, y a la como consecuente continua introducción de los mismos en el medio ambiente, no necesitan ser persistentes para ocasionar efectos negativos.

Según (Romero R., J. A, 1999) determina que el agua es un elemento esencial para la vida. Constituye el principal componente del protoplasma celular y representa los dos tercios del peso total del hombre y hasta 9 décimas partes del peso de los vegetales.

La contaminación ha aumentado en los últimos años y también ha decrecido la calidad de muchos depósitos de agua que son ocasionados por las termoeléctricas. El aumento en la actividad industrial ha incrementado la polución de las aguas de la superficie terrestre y está contaminando cada día los depósitos de agua subterráneas. Para calcular la contaminación de las aguas se usa la medición de la demanda bioquímica de oxígeno o DBO, verificándose la cantidad de oxígeno en un volumen unitario de agua durante el proceso biológico de la degradación de la materia orgánica. Al aumentar la contaminación el oxígeno del agua se agota y hace que muchos animales acuáticos mueran por asfixia, ya que

las bacterias aeróbicas presentes en el agua lo consumen en el proceso de biodegradación. (Sawyer y Perry, 2000)

La contaminación hídrica proviene principalmente de las actividades industriales, domésticas y agropecuarias, además del aporte de residuos de las explotaciones mineras y de sitios de disposición final de residuos. En los grandes centros urbanos y núcleos industriales del país, la calidad del recurso hídrico se ha deteriorado por la descarga de residuos peligrosos (básicamente de la industria química, farmacéutica y de transformación), la descarga de materia orgánica y la presencia de microorganismos patógenos, aportados por algunos tipos de industrias y servicios (hospitales y otros). Adicionalmente, las aguas industriales se manejan conjuntamente con las aguas residuales domésticas de los núcleos urbanos. (Sawyer y Perry, 2000)

Al examinar la opinión de estos autores se puede afirmar que la experiencia de nuestro país no está lejos de la realidad ya que ningún municipio tiene plantas de tratamiento de aguas residuales incrementando así más a la contaminación de los recursos hídricos.

2.2.6. Vertidos Generados por los Snacks

Según (Barampouti et al., 2005) considera que la actividad industrial produce grandes cantidades de efluentes líquidos. Se estima que entre 5 y 8 m³ de agua son consumidos por cada tonelada de papa procesada. Los residuos resultantes se componen principalmente por aguas de lavado y restos de pelado y trozado. Este tipo de efluentes contiene una alta concentración de compuestos biodegradables tales como almidones y proteínas.

La alta concentración de sólidos suspendidos, alto contenido de fracciones insolubles de DQO, alta concentración de DBO y cantidades elevadas de sustancias potencialmente formadoras de espumas como proteínas y grasas le confieren a estas aguas residuales una gran complejidad. (Monou et al., 2008)

Para (Sentürk et al., 2009) considera que además de otros contaminantes, este tipo de efluentes suelen contener ácidos grasos de cadena corta (VFA, del inglés volatile fatty acids). La papa y sus subproductos típicamente contienen altas cantidades de compuestos orgánicos solubles que rápidamente pueden convertirse en VFA.

El vertido de estos efluentes sobre cuerpos de agua puede acarrear severos problemas ambientales. Su alto contenido de nutrientes fácilmente biodegradables puede producir una eutroficación desmedida en los cursos de agua. El término eutroficación, derivado de la palabra griega que significa "bien nutridos", describe una condición de lagos o embalses que implica el exceso del crecimiento de algas. Aunque alguna producción de algas es necesaria para soportar la cadena alimenticia en un ecosistema acuático, el exceso de crecimiento en condiciones eutróficas eventualmente puede conducir a un deterioro severo del cuerpo de agua. El primer paso en la eutroficación de un cuerpo de agua es el ingreso de nutrientes para las plantas desde las escorrentías de las cuencas hidrográficas o del vertido de aguas residuales. El resultado es un aumento de la producción primaria (fotosíntesis) con importantes consecuencias sobre la composición, estructura y dinámica del ecosistema. (Sentürk et al., 2009)

En los diferentes procesos que tienen en la producción de snacks de papa dan como resultados sustancias potencialmente dañinas al ambiente que han sido identificadas por las mismas, los efluentes de salida que son el resultado de la línea de producción. Por estas razones es de gran importancia un adecuado tratamiento de este tipo de efluentes antes de su vertido.

2.3. Muestreo y Análisis de Vertidos Industriales

Las aguas, particularmente las aguas superficiales y sobre todo las aguas residuales, son susceptibles a cambios en diferente grado como resultado de las reacciones físicas, químicas o biológicas, las cuales tienen lugar desde el momento del muestreo y durante el análisis. La naturaleza y el rango de estas reacciones son tales que, si no se toman precauciones antes y durante el transporte, así como durante el tiempo en el cual las muestras son conservadas en

el laboratorio antes del análisis, las concentraciones determinadas en el laboratorio serán diferentes a las existentes en el momento del muestreo.

2.3.1 Tipos de muestras

Según las normas técnicas ecuatorianas INEN 2 176 (1998) existen varios tipos de muestras como son las siguientes:

- Muestras puntuales.
- Muestras periódicas.
- Muestras continuas
- Muestras en serie
- Muestras de grandes volúmenes

Pero en el siguiente trabajo investigativo se concentrara en un solo tipo de muestra como es la siguiente:

2.3.1.1 Muestras compuestas

Las muestras compuestas se pueden obtener de forma manual o automática, sin importar el tipo de muestreo. (Dependiente del flujo, tiempo, volumen o localización). Se toman continuamente muestras que se reúnen para obtener muestras compuestas.

Las muestras compuestas suministran el dato de composición promedio. Por lo tanto, antes de mezclar las muestras se debe verificar que ese es el dato requerido o que los parámetros de interés no varían significativamente durante el período de muestreo.

Las muestras compuestas son recomendables cuando la conformidad con un límite está basado en la calidad promedio del agua. (NTE INEN 2 176, 1998).

2.3.2 Tipos de muestreo

Hay varias situaciones de muestreo, algunas de las cuales pueden ser satisfechas tomando una simple muestra puntual, en cambio otras pueden requerir de un equipo de muestreo sofisticado.

2.3.2.1 Tipos de recipientes para muestras

Para la recolección de la muestras existen diferentes recipientes pero los más aconsejables para este tipo de trabajo lo dicta la norma técnica ecuatoriana según (NTE INEN 2 176, 1998).

2.3.2.1.1 Recipientes normales

Son adecuadas las botellas de polietileno y las de vidrio borosilicatado para la toma de muestras en las que se realizará el análisis de los parámetros físicos y químicos de las aguas naturales. Otros materiales químicamente más inertes, por ejemplo: politetrafluoroetileno (PTFE), son preferidos pero su uso no está muy extendido en los análisis de rutina. La tapa de tornillo, en las botellas de boca angosta y ancha se debe acoplar con tapas y tapones de plástico inerte o tapones de vidrio esmerilado (propenso a trabarse con las soluciones alcalinas). Si las muestras son transportadas en caja al laboratorio para los análisis, la tapa de la caja debe ser construida para prevenir el aflojamiento de los tapones, lo que puede producir derramamientos y/o contaminación de la muestra. (NTE INEN 2 176, 1998)

2.3.2.1.2 Recipientes especiales

A las consideraciones ya mencionadas se suma el almacenamiento de muestras que contienen materiales foto sensitivos, incluidas las algas, que requieren ser protegidas de la exposición a la luz. En estos casos, se recomiendan los recipientes de materiales opacos o de vidrio no actínico, y deben ser colocados en cajas a prueba de luz durante el almacenamiento por largos períodos. La recolección y el análisis de las muestras que contengan gases disueltos o constituyentes que puedan alterarse por aireación plantean un

problema específico. Las botellas de boca angosta para análisis de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) deben tener tapones de vidrio esmerilado para minimizar la inclusión de aire, y se requiere de un sellante especial durante el transporte.

2.3.2.1.3 Recipientes para el análisis de contaminantes orgánicos, en trazas

Las botellas para muestras en las que se analizarán contaminantes orgánicos en trazas, deben ser de vidrio, debido a que los recipientes plásticos interfieren con la alta sensibilidad del análisis. La tapa debe ser de vidrio o de politetrafluoroetileno (PTFE).

2.3.2.1.4 Recipientes para el análisis microbiológico

Los recipientes para las muestras en las que se realizará el análisis microbiológico deben resistir las altas temperaturas de esterilización. Durante la esterilización o en el almacenamiento de muestras los materiales no deben producir o liberar químicos que puedan inhibir la viabilidad microbiológica, liberar químicos tóxicos o químicos que aceleren el crecimiento. Las muestras deben permanecer selladas hasta que sean abiertas en el laboratorio y deben estar tapadas para prevenir la contaminación.

Los recipientes deben ser de vidrio o de plástico de la mejor calidad y estar libres de sustancias tóxicas. Para análisis de rutina es suficiente que tengan una capacidad de 300 cm³. Los recipientes se deben tapar con tapas de vidrio esmerilado o tapas de tornillo, y si es necesario con bandas elásticas de silicona, que resistan esterilizaciones repetidas a 160°C. (NTE INEN 2 176, 1998)

2.3.3 Manejo y conservación de las muestras

Según la (NTE INEN 2 169, 1998) Las precauciones son necesarias en cualquier caso, para prevenir que los recipientes que anteriormente hayan estado en contacto con muestras de alta concentración de algún elemento, contaminen posteriormente muestras de baja concentración. Los recipientes desechables son

adecuados, si son económicos para prevenir este tipo de contaminación pero no se recomiendan para determinaciones de parámetros especiales como los de pesticidas organoclorados.

2.3.3.1 Preparación de recipientes

Recipientes de muestras para análisis químicos

Para el análisis de trazas de constituyentes químicos, de agua superficial o residual, es necesario lavar los recipientes nuevos con el fin de minimizar la contaminación de la muestra; el tipo de limpiador usado y el material del recipiente varían de acuerdo a los constituyentes a ser analizados.

El recipiente nuevo de vidrio, se debe lavar con agua y detergente para retirar el polvo y los residuos del material de empaque, seguido de un enjuague con agua destilada o desionizada.

2.3.3.2 Llenado del recipiente

En muestras que se van a utilizar para la determinación de parámetros físicos y químicos, llenar los frascos completamente y taparlos de tal forma que no exista aire sobre la muestra. Esto limita la interacción de la fase gaseosa y la agitación durante el transporte (así se evita la modificación del contenido de dióxido de carbono y la variación en el valor del pH, los bicarbonatos no se conviertan a la forma de carbonatos precipitables; el hierro tienda a oxidarse menos, limitando las variaciones de color, etc.).

En las muestras que se van a utilizar en el análisis microbiológico, los recipientes, no deben llenarse completamente de modo que se deje un espacio de aire después de colocar la tapa. Esto permitirá mezclar la muestra antes del análisis y evitar una contaminación accidental.

Los recipientes cuyas muestras se van a congelar como método de conservación, no se deben llenar completamente. Norma técnica Ecuatoriana INEN 2 176 (1998)

2.3.3.3 Refrigeración y congelación de las muestras

Las muestras se deben guardar a temperaturas más bajas que la temperatura a la cual se recolectó. Los recipientes se deben llenar casi pero no completamente.

La refrigeración o congelación de las muestras es efectiva si se la realiza inmediatamente luego de la recolección de la muestra. Se debe usar, cajas térmicas o refrigeradores de campo desde el lugar del muestreo.

El simple enfriamiento (en baño de hielo o en refrigerador a temperaturas entre 2°C y 5°C) y el almacenamiento en un lugar oscuro, en muchos casos, es suficiente para conservar la muestra durante su traslado al laboratorio y por un corto período de tiempo antes del análisis. El enfriamiento no se debe considerar como un método de almacenamiento para largo tiempo, especialmente en el caso de las aguas residuales domésticas y de las aguas residuales industriales.

El congelamiento (-20°C) permite un incremento en el período de almacenamiento, sin embargo, es necesario un control del proceso de congelación y descongelación a fin de retornar a la muestra a su estado de equilibrio inicial luego del descongelamiento. En este caso, se recomienda el uso de recipientes de plástico (cloruro de polivinilo). Los recipientes de vidrio no son adecuados para el congelamiento. *Las muestras para análisis microbiológico no se deben congelar.*

2.3.3.4 Adición de perservantes

Ciertos constituyentes físicos o químicos se estabilizan por la adición de compuestos químicos, directamente a la muestra luego de recolectada, o adicionando al recipiente cuando aún está vacío. Los compuestos químicos así como sus concentraciones son muy variados. Los compuestos químicos de más uso son:

- a) Ácidos, b) soluciones básicas, c) biácidos y

d) reactivos especiales, necesarios para la conservación específica de ciertos elementos (por ejemplo: para la determinación de oxígeno, cianuros totales y sulfitos se requiere de la fijación para los mismos en la muestra inmediatamente en el sitio de la recolección, ver tabla 1).

Precaución - Se debe evitar el uso de cloruro de mercurio (II) (HgCl_2) y de acetato-fenil mercurio (II) ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{HgC}_6\text{H}_5$).

Se debe recordar que ciertos perseverantes (por ejemplo: los ácidos, el cloroformo) se deben usar con precaución, por el peligro que involucra su manejo. Los operadores deben ser advertidos de esos peligros y de las formas de protección.

Los perseverantes usados no deben interferir en la determinación; en casos de duda se aconseja realizar una prueba para comprobar su compatibilidad. Cualquier dilución de la muestra por la adición de perseverantes se debe tomar en cuenta durante el análisis y el cálculo de resultados.

Es preferible realizar la adición de perseverantes usando soluciones concentradas de tal forma que sean necesarios volúmenes pequeños; esto permite que la dilución de las muestras por estas adiciones no sea tomada en cuenta en la mayoría de los casos.

La adición de estos agentes, puede modificar también la naturaleza física o química de los elementos, por lo tanto es importante que esas modificaciones no sean incompatibles con los objetivos de la determinación, (por ejemplo: la acidificación puede solubilizar a los compuestos coloidales o a los sólidos, por esto, se debe usar con cuidado si la finalidad de las mediciones es la determinación de los elementos disueltos. Si el objeto del análisis es la determinación de la toxicidad para los animales acuáticos, se debe evitar la solubilización de ciertos elementos, particularmente de metales pesados que son tóxicos en su forma iónica. Las muestras deben ser analizadas lo más pronto posible).

Realizar un ensayo del blanco, cuando se determinan trazas de elementos, para evaluar la posible introducción de estos elementos en la adición de los perseverantes; (por ejemplo: los ácidos pueden introducir cantidades significativas de mercurio, arsénico y plomo). En este caso se deben usar los mismos perseverantes empleados en la muestra para preparar el ensayo del blanco. (NTE INEN 2 176, 1998).

2.3.3.5 Identificación de las muestras

Los recipientes que contienen las muestras deben estar marcados de una manera clara y permanente, que en el laboratorio permita la identificación sin error.

Anotar, en el momento del muestreo todos los detalles que ayuden a una correcta interpretación de los resultados (fecha y hora del muestreo, nombre de la persona que muestreó, naturaleza y cantidad de los perseverantes adicionados, tipo de análisis a realizarse, etc.).

Las muestras especiales con material anómalo, deben ser marcadas claramente y acompañadas de la descripción de la anomalía observada. Las muestras que contienen material peligroso o potencialmente peligroso, por ejemplo ácidos, deben identificarse claramente como tales.

2.3.3.6 Transporte de las muestras

Los recipientes que contienen las muestras deben ser protegidos y sellados de manera que no se deterioren o se pierda cualquier parte de ellos durante el transporte. El empaque debe proteger los recipientes de la posible contaminación externa y de la rotura, especialmente de la cercana al cuello y no deben ser causa de contaminación.

Durante la transportación, las muestras deben guardarse en ambiente fresco y protegidas de la luz; de ser posible cada muestra debe colocarse en un recipiente individual impermeable.

Si el tiempo de viaje excede al tiempo máximo de preservación recomendado antes del análisis, estas muestras deben reportar el tiempo transcurrido entre el muestreo y el análisis; y su resultado analítico debe ser interpretado por un especialista.

2.3.3.7 Recepción de las muestras en el laboratorio

Al arribo al laboratorio, las muestras deben, si su análisis no es posible inmediatamente, ser conservadas bajo condiciones que eviten cualquier contaminación externa y que prevengan cambios en su contenido.

Es recomendable para este propósito el uso de refrigeradoras o de lugares fríos y oscuros.

En todos los casos y especialmente cuando se requiera establecer la cadena de custodia es necesario verificar el número recibido, contra el registro del número de recipientes enviados por cada muestra. (NTE INEN 2 176, 1998)

2.3.4 Análisis de vertidos

Los laboratorios que realicen los ensayos analíticos para la determinación del grado de contaminación de las descargas líquidas deberán contar con el certificado de acreditación por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE) o por un organismo reconocido a nivel internacional con el cual exista o se establezca un acuerdo de reconocimiento mutuo con el OAE, dentro del campo de acción del laboratorio ambiental.

Para las determinaciones analíticas de los parámetros determinados, se deberán aplicar los procedimientos válidos por el laboratorio y reconocidos por el OAE, o se deberán aplicar los métodos establecidos en el anexo C, se describe en la siguiente tabla.

Cuadro 1: ANEXO C.1: Métodos de análisis para descargas líquidas

PARÁMETRO	Expresado Como	MÉTODO ESTÁNDAR APHA (Procedimientos)
Potencial de Hidrogeno	pH	4500 H+
Temperatura	°C	2550 B
Sólidos Sedimentables	ml/l	2540 F
Aceites y Grasas	mg/l	5520
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5	mg/l	5210
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	5220
Sólidos suspendidos	mg/l	2540 D
Caudal	l/s	Método del vertedero
Arsénico	As	3500-As
Aluminio	Al	3500-Al
Cadmio	Cd	3500-Cd
Cobre	Cu	3500-Cu
Color	Unidades	2120
Cromo	Cr	3500-Cr
Cinc	Zn	3500-Zn
Cianuro	CN	4500-CN-
Compuestos Fenólicos	Fenol	5530
Coliformes Totales y Fecales	NMP/100ml	9221- 9222- 9223
Fósforo total	P	4500-P
Tensoactivos	Substancias activas al azul de metileno	5540C
Hidrocarburos de Petróleos		5520 F EPA 418.1
Manganeso	Mn	3500-Mn
Mercurio	Hg	3500-Hg
Níquel	Ni	3500-Ni
Plomo	Pb	3500-Pb
Órgano clorados		6630
Órgano fosforados		Cromatografía de gas/ FPD
Sulfato	SO4	4500-SO4
Sulfuro	S-2	4500-S

Fuente: Anexo No. 1 del libro VI de la Calidad Ambiental Ecuatoriana. 2003

2.4. Plan de Intervención

Según (Hernández Meléndez, E. 2006) “Un proyecto de intervención es un plan, acción o propuesta, creativa y sistemática, ideada a partir de una necesidad, a

fin de satisfacer dicha carencia, problemática o falta de funcionalidad para obtener mejores resultados en determinada actividad”.

(Cabrera Perez, I., & Gonzalez Afonso, M. 2011). Se entiende que un “plan o proyecto de intervención consiste en un conjunto de acciones sistemáticas, planificadas, basadas en necesidades identificadas y orientada a unas metas, como respuesta a esas necesidades, con una teoría que lo sustente”.

2.5. Auditoria Ambiental

El análisis requiere de considerar lo determinado en la (Ley de Gestión Ambiental, 2004), establece que la auditoría ambiental "consiste en el conjunto de métodos y procedimientos de carácter técnico que tienen por objeto verificar el cumplimiento de las normas de protección del medio ambiente en obras y proyectos de desarrollo y en el manejo sustentable de los recursos naturales."

Mientras que el Sistema Único de Manejo Ambiental, por su parte, define a la auditoría Ambiental como él: “Conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objetivo la determinación de cumplimientos o conformidades e incumplimientos o no conformidades de elementos de la normativa ambiental aplicable y/o de un sistema de gestión, a través de evidencias objetivas”

Es así que fue necesaria la verificación de las actividades u operaciones e instalaciones desarrolladas en cada Unidad de la Dirección de gestión Ambiental, incluyendo el funcionamiento y operación de las obras e instalaciones auxiliares vinculadas. Por lo que se consideró las siguientes fases:

- Fase preliminar o preparación, incluyendo la identificación, obtención, revisión y análisis de la información, la selección de las instalaciones, operaciones y temas prioritarios a auditar, y la preparación de los instrumentos auxiliares para recoger la información como: entrevistas, encuestas, diagramas de flujo, procedimientos y/o equipo de muestreo previsto, etc.

- Fase de campo o auditoría in-situ, especificando cada área, actividad o proceso auditado, el personal consultado o entrevistado, etc.
- Fase del informe final, que incluya el procedimiento que se utilizará durante la reunión de cierre.

Los hallazgos identificados, asociados a las actividades auditadas, fueron evaluados para determinar su importancia, magnitud y cumplimiento, atendiendo las siguientes definiciones propuestas por el Texto Unificado de Legislación Ambiental:

2.5.1 Conformidad (C)

Calificación que se otorga a las acciones propuestas para cada unidad mediante ordenanza, que han sido desarrolladas en su totalidad y que cumplen con los parámetros y especificaciones expuestas en la normativa ambiental y necesidades institucionales.

2.5.2 No conformidad menor (NC-)

Esta calificación implica una falta leve de Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:

- Fácil corrección
- Rápida corrección
- Bajo costo de corrección
- Evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores, sean directos e indirectos

2.5.3 No conformidad mayor (NC+)

Esta calificación implica una falta grave frente al cumplimiento de las necesidades y funciones y /o leyes aplicables, una NC+ puede ser también

aplicada cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores, los criterios de calificación son los siguientes:

- Corrección difícil
- Corrección que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y económicos.
- El evento es de magnitud moderada a grande
- Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales, y
- Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

2.6. Fundamentación Legal

El estudio sobre la contaminación del agua en el proceso de la producción de snacks de papa en el sector de Mulalillo, para el cumplimiento de actividades, operaciones que realice en la planta de producción y se desarrollara en base a las siguientes disposiciones legales:

- a) Constitución Política de la República del Ecuador
- b) Reglamento general de aplicación de la ley de aguas
- c) TULAS, Libro VI anexo 1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

En la constitución política de la República del Ecuador en los títulos correspondientes como son el título II que habla sobre los derechos, en el capítulo segundo: derechos del buen vivir en la sección primera que habla del agua y alimentación en el artículo 12.

“El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”.

Así como en el título VII del régimen del buen vivir en el capítulo segundo de la biodiversidad y recursos naturales en la sección sexta agua en el artículo 411 en donde habla.

“El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua”.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua en donde el artículo 412 habla de:

“La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico”.

En el reglamento general de la ley de aguas en el capítulo XXIV de la contaminación establece en el artículos 90, 91,92 y 93:

“Para los efectos de aplicación del Art. 22 de la Ley de Aguas, se considerará como "agua contaminada" toda aquella corriente o no que presente deterioro de sus características físicas, químicas o biológicas, debido a la influencia de cualquier elemento o materia sólida, líquida, gaseosa, radioactiva o cualquier otra substancia y que den por resultado la limitación parcial o total de ellas para el uso doméstico, industrial, agrícola, de pesca, recreativo y otros”.

“Para los fines de la Ley de Aguas, se considera "cambio nocivo" al que se produce por la influencia de contaminantes sólidos, líquidos o gaseosos, por el depósito de materiales o cualquier otra acción susceptible de causar o incrementar el grado de deterioro del agua, modificando sus cualidades físicas, químicas o biológicas, y, además, por el perjuicio causado a corto o largo plazo, a los usos mencionados en el artículo anterior”.

“Todos los usuarios, incluyendo las municipalidades, entidades industriales y otros, están obligados a realizar el análisis periódico de sus aguas efluentes, para determinar el "grado de contaminación". El Consejo Nacional de Recursos Hídricos supervisará esos análisis y, de ser necesario, comprobará sus resultados que serán dados a conocer a los interesados para los fines de ley; además fijará los límites máximos de tolerancia a la contaminación para las distintas substancias”.

Si los análisis acusaren índices superiores a los límites determinados, el usuario causante, queda obligado a efectuar el tratamiento correspondiente, sin perjuicio de las sanciones previstas en el Art. 77 de la Ley de Aguas.

“El Consejo Nacional de Recursos Hídricos conjuntamente con el Ministerio de Salud tomarán a su cargo la supervisión del funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas contaminadas para los fines previstos en el Art. 22 de la Ley de Aguas”.

En la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes en el libro VI anexo 1 se determina con precisión los siguientes parámetros.

La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;*
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,*
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.*

2.7. Marco Conceptual

2.7.1 Medio ambiente

Elemento en que vive o se mueve una persona, animal o cosa; y también conjunto como: conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas y sociales que rodean a las personas y los seres vivos.

2.7.2 Gestión ambiental

Es el conjunto de actuaciones y disposiciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sea lo más elevado posible.

2.7.3 Auditoria medio ambiental

Es un proceso de evaluación sistemática, periódica y objetiva de la eficacia de la organización del sistema de gestión y de los procedimientos destinados a la protección del medio ambiente, que tiene como objeto facilitar el control medio ambiental y la adecuación de las políticas medioambientales de una empresa.

2.7.4 Impacto ambiental

Es un daño o alteración derivado de un proyecto, afectando a la salud y bienestar del hombre, directa o indirectamente, a través del medio ambiente.

2.7.5 Normativas ambientales

El concepto de normativa de carácter ambiental, o normativa ambiental aplicable, comprende aquellas normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, e imponen una obligación o exigencia cuyo cumplimiento debe ser acreditado por el titular del proyecto o actividad durante el proceso de evaluación.

2.7.6 Valoración del impacto ambiental

Es la última fase del estudio, consistiendo en traducir los impactos sobre cada factor o indicador ambiental, a unidades homogéneas y conmensurables de impacto ambiental, de tal forma que puede ser posible comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto.

2.7.7 Contaminación ambiental

Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellas, concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas a la legislación vigente.

2.7.8 Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental PMA, constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos. Existe una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas incluidas en el PMA. El alcance de la medida, debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Caracterización

La Empresa de Comercialización de Producto Campesino de la Asociación “Nueva Esperanza” de Mulalillo se creó con el apoyo de la Fundación MCCH (Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos) está ubicada en la Parroquia Mulalillo, en el Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, , el trabajo de formación de la base socio organizativa empezó en octubre del 2004 y posteriormente en diciembre del 2005 obtuvieron su personería jurídica pero en diciembre del 2006, agrupa a un total de 58 socios (familias), En enero del 2006 la Empresa de la Asociación de Mulalillo, con el apoyo de la Fundación MCCH, logra suscribir un acuerdo de abastecimiento con la empresa Snacks América Latina (Fritolay); y, con ello a partir de marzo inicia con los abastecimientos, los cuáles se han dado de forma continua hasta el momento.

Con el fin de mejorar sus niveles de cantidad y calidad en la elaboración de sus productos comercializados la Empresa Comunitaria de la Asociación de Mulalillo cuenta ahora con infraestructura y equipamiento propio.

3.1.1 Alcance del estudio

En el marco del proceso de Certificación Ambiental que deberá obtener la empresa y en base a los estudios realizados del impacto de la misma en la comunidad. En esta parte del documento se presenta la caracterización de los sistemas biofísico y socioeconómico de la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo.

3.1.2 Descripción de actividades

El proceso de recopilación y levantamiento de información complementaria para la definición del trabajo se lo realizó de la siguiente manera: caracterización ambiental, económica y social de las áreas de influencia directa de las operaciones de la industria Nueva Esperanza de Mulalillo del Cantón Salcedo.

3.1.2.1 Caracterización Biofísica

3.1.2.1.1 Geología

En el relieve de Mulalillo destacan elevaciones montañosas que corresponden a las estribaciones de la Cordillera Occidental de la cordillera de Los Andes. La pendiente oscila entre 15 y 25%, lo que demuestra un grado de inclinación considerable, la misma que crea la instauración de maneras peculiares en las formas de cultivo. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.1.2.1.2 Temperatura

Se establece que la temperatura para la Zona Alta según la altitud varía entre 8 y 10 °C y con temperaturas de 10 a 12°C para la Zona Baja; sin embargo la temperatura puede descender en los páramos hasta 2°C como temperatura media mínima. En ocasiones que se producen fenómenos como las heladas la temperatura puede descender a -2°C y causar estragos en los cultivos principalmente en los meses de agosto y septiembre.

3.1.2.1.3 Precipitación

Según la base de datos INAMHI la precipitación que se da en la parroquia, corresponde a un rango de precipitación entre 500 a 700mm, sin embargo el promedio de 450mm, debido a la época del año y la variación climática. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.1.2.1.4 Humedad relativa

Tiene un promedio del 70%, pudiendo reducirse hasta un 5% entre los meses de agosto y septiembre, donde se producen las heladas más fuertes, y tiende a aumentar en los meses invernales de febrero a marzo, y disminuye en los meses veraniegos de septiembre y octubre; esto demuestra que la humedad atmosférica en la parroquia está íntimamente ligada a la pluviosidad y altitud.

3.1.2.1.5 Hidrología

En la parroquia no se encuentran cauces de ríos, el agua que se distribuye en el sector proviene de los páramos de Cusubamba, para el consumo humano siendo la misma no potabilizada, que en cantidad satisface la demanda del sector, únicamente la Comuna de San Diego tiene agua para consumo mediante un sistema por escurrimiento del páramo alto andino de almohadillas presentes en dicha comunidad. (PDOT Mulalillo, 2011).

El agua de riego llega a la parroquia de la cuenca del Río Nagsiche que nace de vertientes de los páramos de Cusubamba y que sirve como límite entre estas parroquias, tiene una buena calidad ya que en su curso no se encuentra intervenido mayormente.

Se ha identificado en los páramos de la Parroquia las vertientes:

- Llactahurco
- Toruco
- Torucuchupa
- Chuquilagua

3.1.2.1.6 Suelos

Presenta dos tipos de horizonte: A y B apreciables de manera general, de acuerdo a su ubicación geográfica del suelo, estos horizontes pueden ser de poca profundidad, presentando las siguientes características:

El horizonte A corresponde a la capa superficial humífera poco profunda y con poca materia orgánica en proceso de descomposición, en la Zona Alta el horizonte A puede llegar a 3m, pero en la Zona Media y Baja presenta una profundidad entre los 10 a 50 cm; el horizonte B es la capa subyacente que consta de arcilla con poco humus y carbonato de calcio. A mayor profundidad se encuentra el horizonte C que consta de arena y roca bola generalmente, y el horizonte D es roca madre. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.1.2.1.7 Flora y fauna

La presencia de los bosques al flanco sur de la parroquia, generan un ambiente de equilibrio ambiental por la acción de purificación del aire, el mejoramiento del paisaje sobre las laderas, las mismas que a la vez son protegidas por la misma acción de los árboles y sus raíces, convirtiéndola en una zona en la que se mejora la calidad ambiental y protección de los suelos, la presencia de parches de bosque de especies exóticas que se han adaptado a la zona de vida en la que se desarrolla Mulalillo, han permitido también la creación de hábitats específicos.

La fauna de la zona es muy variada y están bien representados con 9 mamíferos y 19 aves.

3.1.2.2 Caracterización socio económica

3.1.2.2.1 Uso de suelo

Acuerdo a la información proporcionada en los planos catastrales municipales, se determina la tenencia del terreno Parroquial, la misma que cuenta con una superficie total de 4200 has, de las cuales 4125.72 has son de cultivo rural y urbano, mientras que los espacios de servicio y ocupación público y comunitario, son de 74,28 has además de otros como terrenos no aptos para cultivos, de difícil acceso o sin acceso a servicios básicos. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.1.2.2.2 Infraestructura

La infraestructura es un factor clave para incrementar la competitividad

de la economía y el bienestar de una población, por su incidencia en la determinación de los costos de acceso a los mercados y calidad de vida de sus habitantes.

Las entidades que se encargan de establecer, coordinar las normas que orientan y apoyan la correcta ejecución de los diversos proyectos de infraestructura social, los cuales permiten el abatimiento o la carencia de los principales servicios públicos en las zonas que necesitan. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.1.2.2.3 Actividad económica

La actividad netamente se centra en la agricultura aunque una parte de la población se dedica a la producción artesanal básica para satisfacer las necesidades locales y a pequeña escala.

3.1.2.2.4 Tenencia de tierra

De acuerdo a los requerimientos de las informaciones primarias de los planos catastrales municipales del cantón Salcedo, se pudo conocer la tenencia del terreno Parroquial de los habitantes de la Parroquia de Mulalillo cuentan con una totalidad de superficie 4200 ha, mientras que la tenencia de terrenos individuales y uso para los cultivos en una superficie de 4125.72 ha, esto quiere decir cuentan con sus respectivos linderos y escrituras legalizadas. Restando a una superficie de 74.28 has. de terreno público para las diferentes áreas comunitarias como: construcciones de infraestructuras, canchas múltiples, casa comunales entre otros. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.1.2.2.5 Población

Según el censo 2010 la población de la parroquia ha sufrido un incremento de población 6.379, una de las causas principales es el regreso migratorio, seguida por el incremento la misma población.

Se estima una proyección de la población al año 2015 generando una tasa de crecimiento poblacional del 1.02.

3.1.2.2.6 Empleo

Según las cifras a nivel parroquial sobre el empleo y desempleo que muestra la el Censo Nacional 2010; la mayor actividad económica de la población es la agricultura con el 73.02%, los asalariados en las distintas ramas productivas alcanzan el 30.86%, igual sucede con la presencia de quienes se dedican a actividades como trabajadores manufactureros el 4.04%, en el sector público tenemos 2.47%. La población agrícola asalariada tiene un 11.20% que corresponderían a los/as trabajadores/as de las florícolas y otras pequeñas empresas agrícolas. La PEA es del 99.53%, lo cual refleja que los índices de desempleo son bajos. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.1.2.2.7 Salud

Las responsabilidad de velar por la salud de la población se encuentra compartida entre dos instituciones: por el Ministerio de Salud Pública, que mantiene 1 sub centro de salud en el centro parroquial con 3 profesionales; mientras que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social dispone de un dispensario en la comunidad de Unalagua Quevedo (Dispensario Sta. Isabel) y otro en la comunidad de San Ignacio (Dispensario San Ignacio) en cada uno de estos centros laboran un médico que atiende 2 días por semana y 1 enfermera.

3.1.2.2.8 Educación

La educación en la parroquia está a cargo de dos sistemas de educación: Intercultural bilingüe y el hispano; existen 7 establecimientos de educación primaria, destacando que dentro de los tres niveles de educación 5 son bilingües, 2 establecimientos de educación secundaria de los cuales 1 es de educación continua y el otro a distancia e intercultural – bilingüe; además Mulalillo cuenta con 6 Centros integral del Buen Vivir, distribuidos estratégicamente en toda la extensión de la parroquia, de esta forma se espera cubrir las necesidades educativas y de calidad en la superficie parroquial. (PDOT Mulalillo, 2011).

3.2. Modalidad de la investigación

Para la ejecución del presente proyecto se utilizó las siguientes modalidades de investigación.

3.2.1 Investigación deductiva- inductiva

Este tipo de investigación permitió comprender todo el sistema de producción que tiene la planta industrial ya que permitió determinar el uso del agua en los diferentes procesos, mientras que la investigación inductiva tuvo su finalidad de determinar el procedimiento de recolección de las muestras de agua por lo cual se pudo determinar el grado de contaminación de la misma.

3.2.2 Investigación de campo

Se utilizó este tipo investigación para el levantamiento de datos primarios como son las muestras de la calidad de los vertidos generados por la elaboración de los sancks en la parroquia de Mulallillo a través de la técnica de observación y según las normas técnicas ecuatorianas vigentes.

3.2.3 Investigación Bibliográfica Documental

Con la finalidad de recabar la información necesaria para argumentar posibles soluciones al problema planteado se revisó proyectos similares desarrollados a nivel nacional e internacional, documentos, estadísticas diversas, entre otros aspectos. Esto permitió recabar datos y desarrollar una línea base ambiental para la descripción del proceso de producción de esta planta industrial la cual genera vertidos que contaminan el recurso agua.

3.3. Tipo de investigación

Para la ejecución del presente proyecto se utilizó los siguientes tipos de investigación:

3.3.1 Exploratoria

Permitió conocer la situación actual del manejo de los vertidos resultantes del proceso de producción de los snacks, así como cuáles son los componentes generales del problema de estudio y donde se originan. El objetivo de aplicar este tipo de investigación fue examinar; describir el sistema de producción y el manejo de los vertidos para lograr la identificación y descripción de los peligros por causa de la contaminación.

3.3.2 Descriptiva

Dado que tiene como objetivo implementar una propuesta para la mitigación ambiental se requirió describir los procesos que conlleva para la identificación y análisis de los vertidos de esta forma se interpretó la situación actual de la planta industrial de snacks.

3.4 Ubicación paradigmática

Para el presente trabajo investigativo se utilizó el paradigma crítico propositivo debido a que:

- A más de interpretar la realidad, el objeto de estudio de la investigación es el contribuir al cambio del pensamiento que sea más amigable hacia la naturaleza, a través de técnicas de prevención que permitan minimizar la contaminación que es generada por esta planta industrial.

- La realidad en la que está la industria es dinámica ya que a sus alrededores se interrelaciona con la comunidad, de aquí la importancia de informar, capacitar y educar a las personas que laboran en esta industria orientándoles a cambios positivos de conducta hacia la prevención de la contaminación de los afluentes cercanos de esta parroquia.

- Para la construcción del conocimiento existe relación directa entre teoría y práctica.

- El enfoque cualitativo permitió efectuar descripciones de la realidad actual y futura de la industria productora de snacks de papas, en los procesos utilizados para la producción y así identificar el grado de contaminación ambiental que esta industria produce en el sector.

3.5 Caracterización de las variables

Variable Independiente : Proceso de producción industrial de los snacks

Variable Dependiente : Contaminación ambiental

3.6. Operacionalización de variables

En el cuadro dos se detallaran la operacionalización de las variables utilizadas en esta investigación.

Cuadro 2: operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ITENS
Variable independiente: producción industrial	Análisis de la producción snacks	Materia prima Lavado de la papa Pelado de la papa Rebanado de la papa Fritura de la papa	Peso caudal de agua por línea de producción	Kg. Litros por segundo
Variable dependiente Contaminación ambiental	Análisis de aguas residuales	Caracterización de los diferentes contaminantes	Requisitos establecidos en la Norma de Calidad Ambiental y descargar de efluentes: recurso agua y en su tabla 12	

Elaborado por: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

3.7 Procedimiento de la investigación

Para la toma de la muestra se procedió a la limpieza de los diferentes frascos que se utilizaron para el trabajo con detergente, luego se realizó el respectivo enjuague hasta retirar todo el detergente, y se los secó antes de ser usados.

Gráfico 1: Descarga directa de los vertidos generados en la planta



Fuente: Planta Nueva Esperanza

Se procedió hacer una muestra compuesta en la que consiste en recoger muestras de los vertidos que se producen en cada etapa de la producción llegando a completar 2000 mililitros cantidad suficiente para llevar al laboratorio.

3.8. Metodología aplicada

La metodología de caracterización que se ha utilizado para la obtención de las muestras que han sido necesarios para el análisis de las aguas se hizo según las normas técnicas establecidas por el INEN 2 176 que implantan lo siguiente.

Los datos analíticos obtenidos mediante la determinación de parámetros como: las concentraciones de material inorgánico, minerales o químicos disueltos, gases disueltos, materia orgánica disuelta y materia en suspensión en el agua o en el sedimento en un tiempo y lugar específicos o a intervalos de tiempo y en un lugar en particular son necesarios para indicar la calidad del agua.

Para esto se tomó como metodología a seguir según las normas técnicas establecidas en el país para este trabajo se basó en la (NTE INEN 2 176, 1998) y la (NTE INEN 2 169, 1998) en donde indica el tipo de muestra que se debe

realizar para este trabajo investigativo se optó por la muestra puntual la cual se desarrolló de la siguiente manera.

La planta industrial en el día de la toma de la muestra trabajo ocho horas y se realizó una muestra compuesta que consistía en tomar cada cuatro horas a la salida del vertido que generaba la misma, también se procedió a medir el caudal con la ayuda de un recipiente donde se determinó el tiempo de llenado para calcular el caudal.

El recipiente que contuvo la muestra, y la tapa, para no contaminar la muestra se procedió a desinfectar y a lavarle bien como lo indica la norma técnica ecuatoriana 2176 de 1998 agua. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas de muestreo, de la misma manera el traslado del sitio de donde se obtuvo la muestra hacia el respectivo laboratorio WASCORP S.A. que está ubicado en la ciudad de Quito se lo realizó el mismo día para evitar que la muestra pueda dañarse.

CAPÍTULO IV

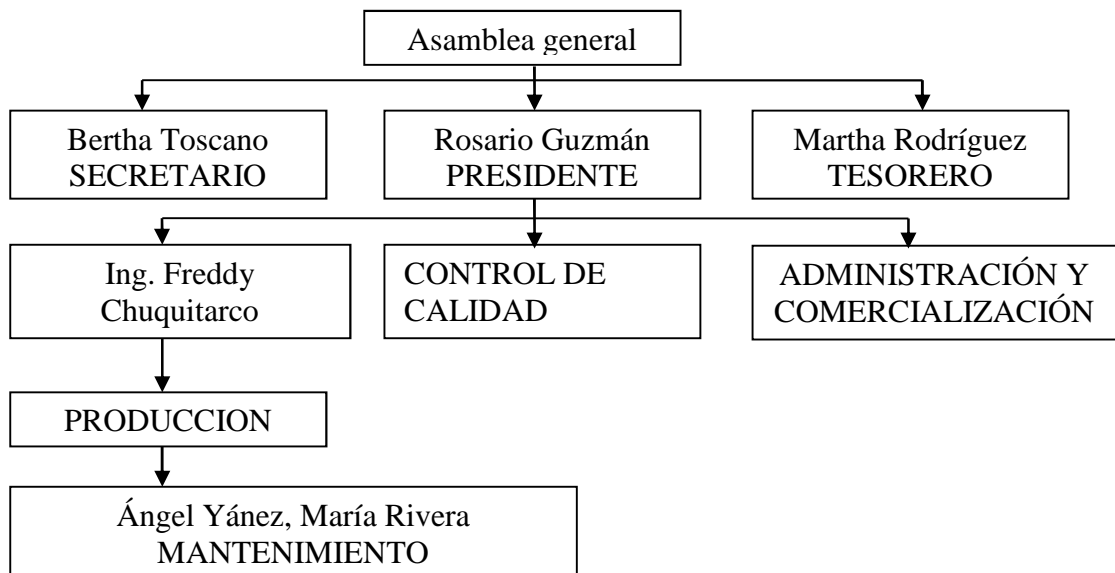
4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Descripción de procesos y actividades de la empresa

4.1.1 Evaluación preliminar

La empresa de comercialización de productos campesinos de la Asociación “Nueva esperanza” de Mulalillo se creó con el apoyo de la fundación MCCH (Maquita Cushunchic Comercializando como hermanos). En el organigrama de la empresa se detalla con facilidad a las personas que intervienen para el funcionamiento de la planta esta a su vez se dedican a la elaboración de snacks de papas.

Figura 2: Organigrama de la planta procesadora de snacks



Fuente: Asociación Nueva Esperanza

La empresa cuenta con una área de terreno de 600 m² y una área de construcción de 285 m² la misma que por ser una Asociación está conformada por 53 familias, la directiva de la asociación realizan las funciones administrativas mientras que

los demás miembros de la asociación trabajan en la planta cabe destacar que la producción solo realizan los días que tienen pedidos.

La producción mensual promedio de la planta en cuanto tiene que ver a los snacks de papas con una cantidad de 40 quintales mientras que en las barras energéticas se encuentra en estudio para el mercado europeo.

La planta de producción posee un solo piso y dividido en dos grandes áreas, en donde la primera área se encuentra el proceso productivo de los snacks de papa, mientras que en la segunda área se encuentra lista para el proyecto de barras energéticas; a su vez están las áreas de almacenamiento de materiales, producto terminado, almacenamiento de materia prima para la elaboración de los snacks de papa.

4.1.2. Infraestructura

La empresa cuenta con el cerramiento total de sus instalaciones, mientras que en sus inmediaciones se encuentran terrenos baldíos.

Las diversas instalaciones que cuenta la empresa son:

Ingreso

Existe un solo ingreso por donde salen los camiones que traen la materia prima a bodegas, no existe personal de guardias de seguridad.

Oficinas

Se encuentran dentro de la planta una sola oficina para la administración la misma que no tiene acceso directo a la producción.

Zona de carga y descarga

Existe una sola zona de carga y descarga, está ubicada en dirección a la calle principal en donde se descarga la materia prima para la producción de las papas fritas así como se carga el producto terminado.

Planta de producción

Es el área de mayor proporción en la que está instalada la maquinaria que sirve para el proceso productivo y su piso es de hormigón, que se encuentra en un estado altamente adecuado.

En cuanto a la ventilación, el área de fritura posee un aceptable nivel de flujo de aire que se renueva constantemente, ya que sus eólicos funcionan completamente y adecuadamente.

Bodegas

Existen dos bodegas, la primera está destinado para la materia prima mientras que la otra bodega es para los insumos que entran en la producción y el producto terminado.

Sanitarios

Los servicios higiénicos están ubicados en lugares apropiados y se encuentra en buen estado los mismos que están separados por géneros y en las mismas cantidades.

4.1.3 Servicio básicos

Los servicios básicos con la que cuenta la empresa son:

La energía es suministrada por medio de la Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi S.A. El recurso agua es suministra por la junta de agua de la parroquia de Mulalillo la cual es tratada y apta para consumo humano. Mientras que la existencia de alcantarillado tanto sanitario como el de aguas servidas no existe en esta zona de la parroquia. En cuanto tiene que ver a la recolección lo realiza el Municipio del Canto Salcedo.

4.1.4 Materias primas e insumos

Las principales materias primas e insumos que se utilizan en el proceso

productivo son las papas, aceite y fundas pequeñas de plástico.

4.1.5 Maquinaria y equipo

Los equipos instalados para la elaboración de productos extruidos son: lavadora consta de un rodillo que tiene una escobilla, peladora con rodillos abrasión, cortadora los mismos que están elaborados de acero inoxidable y trabajan con una corriente eléctrica de 220 voltios; mientras que para la elaboración del producto por procesos de fritura esta: el caldero y los mesones en están elaborados con acero inoxidable en donde se pone la papa luego de la fritura.

Mantenimiento

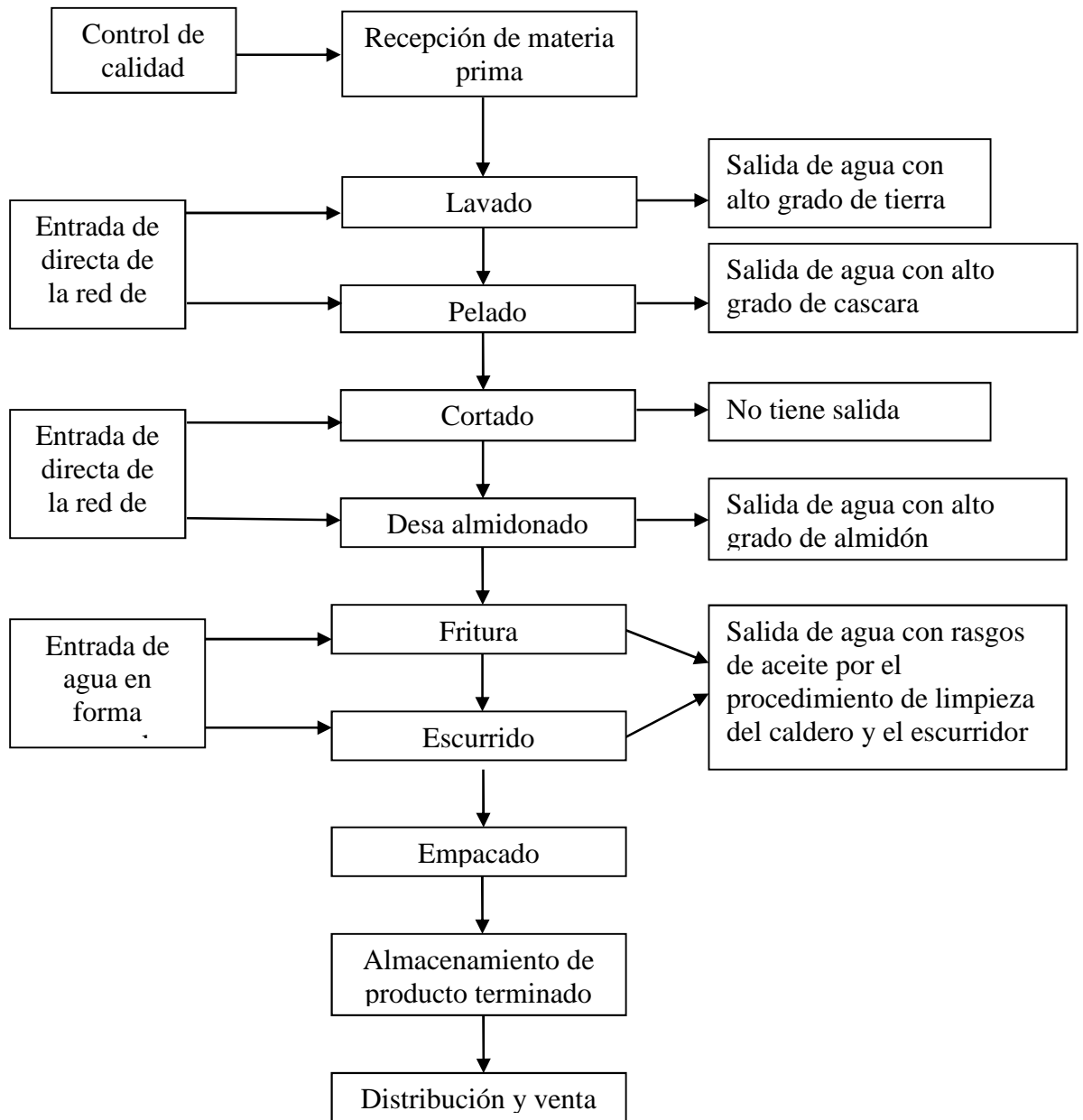
El mantenimiento está a cargo de dos personas que son nombradas por la asamblea general el mismo que se los realiza periódicamente.

4.2 Evaluación del proceso productivo

El principal producto elaborado son los snacks de papa que se elaboran a partir de las exigencias de mercado y cumplen con el código de práctica para la manipulación de alimentos según el Instituto Ecuatoriano de Normalización.

4.2.1 Producción de snacks de papa

Figura 3: Diagrama de bloques del procesamiento de los snacks de papa de la Asociación Nueva Esperanza.



Fuentes: Planta Nueva Esperanza 2013

Recepción de la materia prima

La empresa tiene dos formas de adquirir la materia prima para la producción, la una consiste en adquirir en el mercado local esto sucede cuando los socios no

tienen suficiente producto en sus campos, mientras que la segunda forma consiste en que los socios cosechan la materia prima y la transportan por medio de camiones hacia la planta procesadora.

Almacenamiento de la materia prima

Los sacos de papa de 45 kg, se acopian sobre pallets formando 6 filas de 5 unidades, cerca de la línea del proceso de la papa frita luego las mujeres de la asociación la transportan hacia un dosificador que es por medio de gavetas y los trasladan hacia el área de lavado.

Lavado

Una vez que las papas están en la lavadora la máquina empieza su trabajo la que consiste en quitar toda la tierra que trae la papa por consecuencia de la cosecha esta es removida por el agua ya que la máquina está conectada al sistema de agua, la cantidad de agua utilizada en este proceso depende de la cantidad de producto que se realice, el residuo resultante de esta acción se deposita directamente en el canal que existe en medio del planta procesadora.

Gráfico 2: Máquina de lavado



Fuente: Planta Nueva Esperanza

Pelado

Una vez que la cascara de papa es removida en su mayor parte a través de un disco abrasivo que se encuentra en la parte inferior de la misma, con la ayuda de un flujo de agua.

El tiempo que pasa la papa dentro de la peladora es manejado manualmente por una de las mujeres de la asociación, así mismo la cantidad de papa que ingresa a la máquina.

Gráfico 3: Máquina de pelado



Fuente: Planta Nueva Esperanza

Cortado

Las papas son trasladadas a la cortadora en forma manual en donde es redamada en hojuelas de grosor constante y adecuadas a las especificaciones del producto (1.26mm), para esto se utiliza una cortadora con cuchillas que le dan forma de hojuela.

Gráfico 4: Máquina de rebanado



Fuente: Planta Nueva Esperanza

Lavado

Al salir de la cortadora las hojuelas caen en un recipiente de plástico lleno de agua, dentro del cual las hojuelas se sumergen y le dejan reposar unos minutos, el constante cambio de agua ayuda a la papa que se libre de sustancias como el almidón, dentro de este procedimiento también existe la posibilidad de evacuación de sólidos.

Fritura

La freidora debe estar a una temperatura de 50°C. la misma que se mide con un termómetro especial, las hojuelas de papa ingresan a la freidora por un cierto tiempo las mismas que son sacadas manualmente luego de que estén fritas.

Gráfico 5: Caldero de fritura



Fuente: Planta Nueva Esperanza

Ecurrido

Al salir de la freidora son recibidas por una malla que escurre los excesos de aceite y luego se los transporta en forma manual a un mesón donde serán empacadas.

Empacado

Aquí el producto es pesado de forma manual con la ayuda de una balanza digital con un peso de 50 gr. la misma que luego es sellado.

Almacenamiento y distribución

Las fundas de papa son almacenadas en la bodega en forma adecuada para que no existan daños en el producto, para luego ser distribuidos en los colegios y escuelas de la zona.

4.3 Análisis de aguas de la producción de snacks

En el cuadro 3 se evidencia el análisis de las aguas producto de las diferentes fases de producción que tiene la industria.

Cuadro 3: Análisis de agua de la producción de snacks de la Asociación Nueva Esperanza

Muestra	Parámetros	Unidad	Límites máximo	Límite mínimo permisible	Resultados	Observaciones
1	pH	5-9		5,98	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento
	conductividad	uS/cm	**		1329	No se tiene referencia

	Color	U. Pt-Co	Inapreciable en 1/20	Inapreciable en 1/20	976.5	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de filtrado.
	DQO	mg/L	250	250	851	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un 340 % según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de tamizado del vertido.

	BDO 5	mg/L	100	100	378	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un 378 % según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso biológicos.
	Aceite y grasas	mg/L	0,3	0,3	0,3	Se evidencia que el parámetro está al límite máximo permitido según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de trampas para capturar el residuo de aceite.

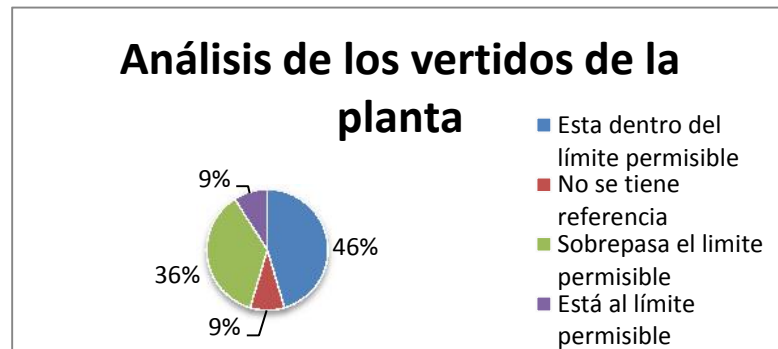
	Tensoactivos	mg/L	0,5	0,5	0,2	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sulfatos	mg/L	1000,0	1000	535	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sulfitos	mg/L	2	2,0	1,4	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sólidos sedimentables	mg/L	1,0	1,0	0,8	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.

	Sólidos totales	mg/L	1600,0	1600,0	665	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sólidos suspendidos	mg/L	100,00	100,0	384	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un 384 % según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de pozos de sedimentación.

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

Luego de hacer el análisis de los parámetros medidos en el laboratorio se pudo determinar que 46 % se encuentran dentro de la Norma de Calidad Ambiental, Anexo 1, recurso agua y en su tabla 12, mientras que el 36% rebasan los límites permisibles establecidas por esta norma, luego el 9% indica que los parámetros están dentro o al límite permisible de los valores que indica la Norma Ambiental.

Gráfico 6: Análisis de los vertidos de la planta productora de snacks de papas



Fuente: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

4.4 Análisis de conformidades y no conformidades de la empresa procesadora de snacks

En el cuadro 4 se evidencia el análisis de las conformidades y no conformidad realizada a la empresa procesadora de snacks.

Cuadro 4: Conformidades y no conformidades

ITEM	CRITERIO CITADO	IMPACTO ENFRENTADO	IDENTIFICACION DE CONFORMIDADES			HALLAZGOS	INDICADOR OBJETIVO VERIFICABLE	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
			C	NC_	NC+				
			C	NC_	NC+				
Fase de lavado de las papas	4.2.2.1 El regulado deberá mantener un registro de los afluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos indicando el cuerpo receptor	Afectación por la descarga directa al suelo.		NC+		No existe registro de la afluentes generados en la planta industrial	Análisis de los vertidos generados por la fabrica	No existe registro de los efluentes generados en el proceso de producción, así como de la frecuencia de descarga.	La Asociación de Nueva Esperanza
Fase de pelado de las papas	4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas	Descarga directa de los efluentes hacia una solo línea de alcantarillado dentro de la planta industrial		NC+		La descarga se lo realiza directamente hacia un terreno baldío	Análisis de los vertidos generados por la fabrica	La demanda bioquímica de oxígeno, DQO, solidos suspendidos y solidos sedimentables sobrepasan los límites máximos permisibles	La Asociación de Nueva Esperanza

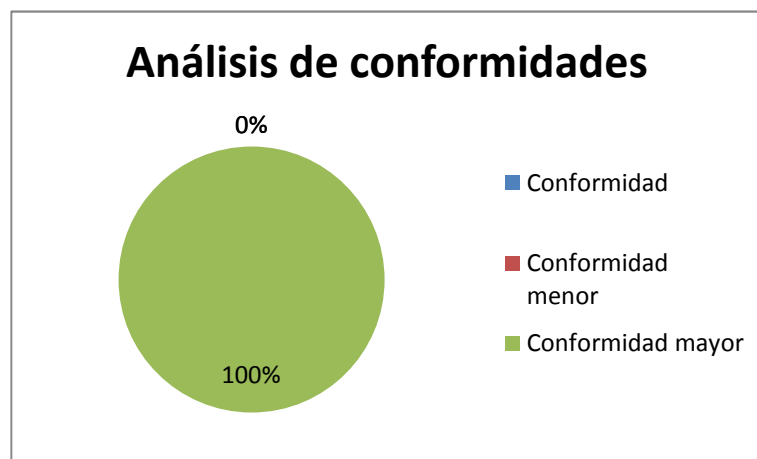
Fase de cortado de la papa	4.2.1.6 Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales.	Afectación por la descarga directa por la falta de tratamiento de la misma.	NC+	No existe ningún tratamiento para los efluentes generados después de la producción	Registro de fotografías de la descarga de los efluentes	No existe un sistema de tratamiento de agua, por lo tanto los parámetros sobrepasan los niveles requeridos en la norma.	La Asociación de Nueva Esperanza
Fase de inhibir el almidón en la papa	4.2.1.9 Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores.	Afectación por la descarga directa por la falta de tratamiento de la misma.	NC+	No existe ningún tratamiento para los efluentes generados después de la producción	Análisis de los vertidos generados por la fabrica	No existen separaciones por colectores.	La Asociación de Nueva Esperanza

Fase de fritura de las papas	4.2.1.10 Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos- sólidos- semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.	Luego del lavado de la freidora esta afluyente es descargado directamente a un solo sistema de alcantarillado que tiene la planta industrial.	NC+	Después de la fritura se realiza el lavado manual de la freidora y se lo deposita en el alcantarillado único que posee la fábrica.	Análisis de los vertidos generados por la fábrica	No existen trampas que contengan grasas o aceites productos de este proceso de frituras.	La Asociación de Nueva Esperanza
------------------------------	---	---	-----	--	---	--	----------------------------------

FUENTE: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

La empresa procesadora de snacks de papa después del análisis realizado de las conformidades menores o mayores hecha a esta empresa se puede determinar que en sus diferentes líneas de producción llegan a un 100% de conformidades mayores evidenciando así la despreocupación y falta de recursos en la corrección de un problema.

Gráfico 7: Análisis de conformidades de la planta productora de snacks



Fuente: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegaron con la presente investigación fueron:

- ✓ Realizado el diagnóstico de la situación actual de la planta procesadora de snacks se logró detectar algunos problemas en cuanto al manejo de los vertidos que generan.

- ✓ La industrialización de la papa transgrede en la contaminación ambiental, llegando a tener un cierto grado de contaminación en los vertidos que genera esta actividad.

- ✓ En cuanto a la utilización de la materia prima como es la papa la empresa procesa diariamente 125 kg llegando a un promedio mensual de 1080 kg estas cifras dependen de la demanda del mercado local.

- ✓ En las líneas de los diferentes procesos productivos el agua es utilizada en caudales promedios diarios de 0,069 litros por segundo llegando a un uso promedio mensual de 48 m³, mientras que en las demás etapas del proceso productivo no es necesario el ingreso de agua.

- ✓ El análisis de los vertidos generados por la planta procesadora de snacks se determinó que el 36% rebasan los límites permisibles que determina la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de afluentes: recurso agua y en su tabla 12.

- ✓ Entre estos parámetros medidos se desatacan los más contaminados como son el DBO₅ que está en un 340%, DQO que está en un 378% y los sólidos suspendidos que está en 384% son los parámetros que sobrepasan los límites permisibles como lo indica la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua en su tabla 12, mientras que los aceites y grasas que se encuentran al límite de lo establecido en esta Norma.

- ✓ Las conformidades menores o mayores realizadas a esta planta procesadora de snacks se pudo determinar que en sus diferentes líneas de producción llegan a un 100% de conformidades mayores.

- ✓ Se determinó que la planta procesadora no cuenta con las debidas especificaciones en el manejo de los vertidos que genera la misma acorde con las Normas Técnicas Ambientales del Ecuador.

RECOMENDACIONES

Una vez concluida la investigación se recomienda lo siguiente:

- ✓ En primera instancia de debería llevar un registro que permita tener la cantidad exacta de producción, así como los diferentes insumos que se utiliza en la producción de snacks y en especial el caudal de agua utilizado en todas las líneas de producción
- ✓ Para solucionar los problemas vinculados con la contaminación causada por los vertidos se recomienda implementar el diseño de intervención ambiental para los tratamientos que se le darán a los efluentes producto del procesamiento de las papas.
- ✓ Capacitar al personal que trabaja en la planta procesadora de snacks, en el plan de manejo ambiental.
- ✓ Incorporar por parte de las autoridades de la Asociación Nueva Esperanza un departamento de control de calidad de agua basado en el análisis de las descargas de las diferentes líneas de producción de manera que se cumpla con lo establecido en la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua en su tabla 12.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. Título de la propuesta

Diseño de un plan de intervención en la planta procesadora de snacks de la Asociación Nueva Esperanza de Mulalillo del Cantón Salcedo.

5.2. Justificación

De los resultados obtenidos de la muestra recogida en la planta procesadora de snacks se observa que algunos parámetros sobrepasan los límites permisibles.

Previo al tratamiento de las aguas residuales se identificó que los sólidos suspendidos es el principal contaminante ya que sobrepasa el límite permisible seguido por DBO y DQO es por ello que la propuesta está dirigida a minimizar el impacto de estos contaminantes en el agua residual que es producto del procesamiento de los snacks.

Es por ello que se considera la elaboración de un diseño de un plan de intervención con la finalidad de reducir el impacto ambiental y en especial en el recurso agua por las actividades que se desarrollan principalmente en la elaboración de snacks así como la optimización de materias primas y otros recursos; tratando adecuadamente los vertidos generados por dicha actividad.

La falta de un registro hace imposible llevar datos reales como el uso de agua, cantidad de producción entre otros indicadores la propuesta encierra esas recomendaciones, así como la capacitación de las personas que laboran en la planta procesadora de snacks para el manejo ambiental de la misma.

5.3. Objetivos

5.3.1. General

- Elaborar un diseño de un plan de intervención de la planta procesadora de snacks de la Asociación Nueva Esperanza de Mulalillo.

5.3.2. Específicos

- Identificar los contaminantes y caudales del vertido generado por la planta procesadora.
- Determinar los métodos de tratamiento de aguas residuales.
- Diseñar la propuesta de planta de tratamiento de aguas residuales para la planta procesadora de snacks.

5.4 Desarrollo de la propuesta

Dentro del desarrollo de la propuesta existe tres programas donde encierra toda la problemática existente dentro de la planta procesadora en la misma que se hará una breve descripción.

La debilidad de la planta procesadora de snacks es la falta de registro de datos de las actividades que esta realiza por lo tanto se ha considerado plasmar modelos de registro diario en donde podrán llevar datos de las actividades efectuadas en la planta.

Para el tratamiento de las aguas residuales se tendrá mucho en cuenta lo que menciona la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

La elaboración de los snacks se lo realiza con una cantidad 125 kg diario de producción pero a la vez la producción no es continuo ya que solo lo realizan por tres días a la semana es por ello que la cantidad de agua utilizada es de 2 a 3 m³ de agua diario llegando a un promedio mensual de 48 m³ de agua. Para el proceso de depuración del agua residual resultante de la elaboración de los snacks, se lo

realizara en dos etapas: en la primera etapa se toma en cuenta la relación que existe entre la DBO/DQO. Para ello se hará un tratamiento físico como es la creación de un filtro, un tanque sedimentador y la incorporación de coagulantes, mientras que en la segunda fase del tratamiento será biológico con la creación de humedales artificiales con la ayuda de carrizos.

La elaboración de un plan de capacitación para las personas que trabajan en la planta en cuanto al mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas y en otros ámbitos que están ligados al cuidado del medio ambiente.

La creación de un plan de manejo ambiental para la planta procesadora de snacks.

5.5 Programa de registros o bitácora

Durante las diferentes fases de operación de la planta procesadora de snacks, se demostró que por la ausencia de control no poseen datos precisos de los desechos que genera la planta, para lo cual se propone a las autoridades de la asociación que están encargados en la administración de la empresa emplee los siguientes modelos de registro para elaborar una bitácora:

- Registro de control diario del sistema de tratamientos de las aguas residuales (Anexo 2)
- Registro de desechos sólidos (Anexo 3)
- Registro de control de dosis de coagulante (Anexo 4)
- Registro de insumos (Anexo 5)
- Registro de capacitaciones al personal (Anexo 6)

En un plazo no mayor a 2 años se deberá realizar la auditoría ambiental de cumplimiento y por ende el rediseño del plan de intervención ambiental si fuese el caso, en el cuadro 4 indica los valores del funcionamiento del sistema del tratamiento.

Cuadro 5: Costo del funcionamiento del sistema de tratamiento

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Análisis de los efluentes	4	75	300
Técnico de gestión ambiental (medio tiempo)	24	450	10,800
Total			11,100

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto

Estos análisis se los realizaron con el fin de determinar el funcionamiento adecuado del sistema de tratamiento propuesto y el técnico asegurara la ejecución del diseño de intervención.

5.6. Programa de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks.

El área que se considera para el proceso del tratamiento de las aguas residuales producidas por la planta es de 60 m².

5.6.1 Tratamiento preliminar

Este tratamiento está destinado para la preparación o acondicionamiento de las aguas residuales de la planta procesadora con el objetivo específico de proteger las demás etapas del tratamiento del agua residual y eliminar o reducir sensiblemente las condiciones indeseables relacionadas principalmente con la objetos grandes que se pueden colar al canal en donde va el agua residual para lo cual colocaran rejillas de 6 mm en todo el tramo del canal ya que este se encuentra en el interior de la planta.

5.6.2 Tratamiento primario

Consiste en realizar una serie de procesos físicos como la implementación de filtros y un tanque de sedimentación que ayudaran a disminuir de un 30 a un 60%

la DBO₅ y de sólidos suspendidos que se encontraron inicialmente en el agua residual de la planta procesadora de snacks.

5.6.2.1 Implementación de filtro de arena para la turbiedad del agua residual

En cuanto tiene que ver con el color del agua residual no se ajusta con la Norma de Calidad Ambiental, el cual requiere de un tratamiento mediante la filtración que es una operación unitaria de gran importancia dentro de un sistema de tratamiento y acondicionamiento de aguas. La filtración se efectuará después de la separación de la mayoría de los sólidos suspendidos por el tratamiento de sedimentación.

El filtro que se va a utilizar está constituido por 70% de grava y 30 % de arena para remover sólidos suspendidos y bajar así la turbiedad del agua residual, las características de este filtro es su eficiencia en la clarificación del agua, es la facilidad y sencillez de construcción de un filtro de este tipo, cuando hay superficie o terreno disponible para su construcción.

El cuerpo del filtro es de concreto, el cual tiene un arreglo de tubería en el fondo para captar el agua que fluye a través del lecho de grava, arena y llega ya filtrada al fondo del tanque, donde es extraída para el siguiente proceso.

5.6.2.2 Eliminación de sólidos suspendidos

Este proceso está planteado como complementario en el desarrollo total de la limpieza del agua residual de la procesadora ya que los sólidos suspendidos superan el límite permisible por la Norma de Calidad Ambiental.

Para este tratamiento se colocará coagulantes en el agua residual los que ayudaran a sedimentar con facilidad aquellos sólidos dispersos. Una parte considerable de estos sólidos que no sedimentan pueden ser coloides estos tienen cargas iguales, es por esa razón que repelan con partículas vecinas y no se pueden sedimentar, puesto que esto impide el choque de las partículas y que se formen así masas mayores que se los llama flóculos.

El coagulante que se va a utilizar es el policloruro de Aluminio líquido (PAC): es un coagulante inorgánico en el Anexo 7 se observa las características de este coagulante.

- La dosis a emplear para este tratamiento es de 50 – 500 mg/Lt.

Para el diseño del sedimentador se toma en cuenta el caudal que se genera en la producción de los snacks y también se determinara los siguientes aspectos:

5.6.1.2.1 Criterios de diseño

- El período de diseño, teniendo en cuenta criterios económicos y técnicos es de 8 a 16 años.
- El número de unidades mínimas en paralelo es de dos (2) para efectos de mantenimiento.
- El período de operación es de 24 horas por día.
- El tiempo de retención será entre 2 - 6 horas.
- La carga superficial será entre los valores de 2 - 10 m³/m²/día.
- La profundidad del sedimentador será entre 1,5 – 2,5 m.
- La relación de las dimensiones de largo y ancho (L/B) será entre los valores de 3 - 6.
- El fondo de la unidad debe tener una pendiente entre 5 a 10% para facilitar el deslizamiento del sedimento.
- La velocidad en los orificios no debe ser mayor a 0,15 m/s para no crear perturbaciones dentro de la zona de sedimentación.
- Se debe aboquillar los orificios en un ángulo de 15° en el sentido del flujo.
- La descarga de lodos se debe ubicar en el primer tercio de la unidad, pues el 80% del volumen de los lodos se deposita en esa zona.

- Se debe determinar el volumen máximo que se va a producir.
- El caudal por metro lineal de recolección en la zona de salida debe ser igual o inferior a 3 l/s.
- Se debe guardar la relación de las velocidades de flujo y las dimensiones de largo y altura.
- La ubicación de la pantalla difusora debe ser entre 0,7 a 1,00 m de distancia de la pared de entrada.
- Los orificios más altos de la pared difusora deben estar a $1/5$ o $1/6$ de la altura (H) a partir de la superficie del agua y los más bajos entre $1/4$ ó $1/5$ de la altura (H) a partir de la superficie del fondo.

Luego del tratamiento que se hace a los sólidos suspendidos con la ayuda del tanque sedimentar se realiza la limpieza que consiste en la eliminación del lodo resultante en este proceso se lo realizará en forma periódica procurando que se lo haga una vez al día.

5.6.1.2 Gestión de lodos

El tratamiento que se debe dar a los lodos, dependerá de las características para que se cumplan totalmente con los requisitos necesarios, ya sea para su reusó, utilizando para esto procedimientos viables de acuerdo a las características de los lodos generados por esta industria.

Por su característica los lodos que se generan en la planta industrial son de carácter no peligrosos por lo que se les puede utilizar como un bio sólido con la intención de reusarlo o revalorizarlo como mejorador de suelos.

5.5.2. Tratamiento secundario

El tratamiento secundario es de tipo biológico, utilizando la tecnología de humedales artificiales para la remoción de cargas contaminantes de las aguas residuales producto de la elaboración de los snacks,

5.5.2.1 Construcción de los humedales artificiales

5.5.2.1.1 El confinamiento

Lo normal es construir los humedales por excavación en el terreno con una pendiente del orden del 1% en la dirección entrada-salida para los humedales artificiales de flujo superficial, mientras que en los taludes pueden ser de 35°.

Con relación a la geometría del confinamiento, en los humedales de flujo superficial se recomiendan relaciones longitud/anchura del orden de 5/1, de suma importancia es lograr que el vaso de los humedales se estanquen, para que no se produzcan fugas de agua, y evitar la contaminación del subsuelo por infiltración.

Se procederá a su impermeabilización, empleando láminas plásticas, como es el plástico más empleado el PEAD, se recomienda con un espesor de al menos un milímetro, o a su vez se extienda una capa de arena por debajo de la lámina plástica para evitar que esta pueda ser perforada.

En la impermeabilización mediante la lámina plástica, debe controlarse exhaustivamente las soldaduras entre láminas, para anclar las láminas al terreno en la coronación de los taludes el método más habitual consiste en excavar una zanja de aproximadamente 1 m. de ancho en la coronación del talud, introducir la lámina impermeable y volver a llenar la zanja para que la lámina quede atrapada.

5.5.2.1.2 La evacuación de los efluentes depurados

En el humedal de flujo superficial las aguas, tras recorrer longitudinalmente todo el humedal, se evacuan al exterior, mediante el empleo de tuberías abatibles,

extensibles o flexibles, se controlara el nivel del agua en el humedal, que para esta modalidad utilizara tubería de 0,2-0,4 pulgadas. Para minimizar el escape de flotantes.

5.5.2.1.3 Las capas de áridos

Para este humedal artificial y, para el enraizamiento de la vegetación se recurrirá al empleo de tierra vegetal, se dispondrá del material suficiente el mismo que será homogéneo y limpio para que tenga una larga vida útil. Dado que en este tipo de humedal la circulación del agua es básicamente a través de los tallos de las plantas como el carrizo y, en muy poca medida, a través del sustrato, por ello éste no juega un papel destacado.

5.5.2.1.4 El sistema de reparto de agua

Para lograr el buen funcionamiento hidráulico del humedal de flujo libre, de forma que todo su volumen permanezca activo se utilizará tubería de entrada para la distribución del agua uniformemente, evitando la aparición de caminos preferenciales, es preciso que la alimentación de los mismos se efectúe de la forma más uniforme posible.

5.5.2.1.5 La plantación

Para la plantación se utilizará especies de raíces largas como es el caso de carrizo, el establecimiento de este tipo de vegetación se realizará mediante multiplicación vegetativa a partir de los rizomas. Este método es el más habitual y consiste en el troceado de los mismos en fragmentos de unos 5 cm. de longitud, que se plantan en el sustrato con una densidad de unos 5 trozos/m².

Como paso previo a la puesta en servicio de una instalación de humedales artificiales, se procederá a la comprobación de:

- Para el correcto funcionamiento se revisará todo el proceso que recorre el agua antes de llegar al humedal artificial.

- Mantener la estanqueidad de los recintos que contienen a los sustratos filtrantes y las plantas.

La alimentación al humedal se iniciará, una vez finalizada la plantación, para favorecer su crecimiento. Desde el primer momento de su puesta en operación, el humedal comienza su función depuradora, basada inicialmente en procesos de filtración a través del sustrato y de los rizomas y raíces. Paulatinamente, sobre estos soportes se irá desarrollando la biomasa bacteriana, comenzando a tener importancia los procesos biológicos de degradación de los contaminantes, a la vez que las plantas irán captando los nutrientes que precisan para su desarrollo.

5.5.2.1.6 Mantenimiento del humedal artificial

A continuación se describen las operaciones a llevarse a cabo, para la correcta explotación y mantenimiento de los diferentes elementos constitutivos de una estación depuradora basada en la tecnología de humedales artificiales.

Periódicamente, se procederá a la limpieza de los sistemas de distribución ubicados en la cabecera del canal. La frecuencia de esta operación la marcarán las condiciones operativas de la planta procesadora.

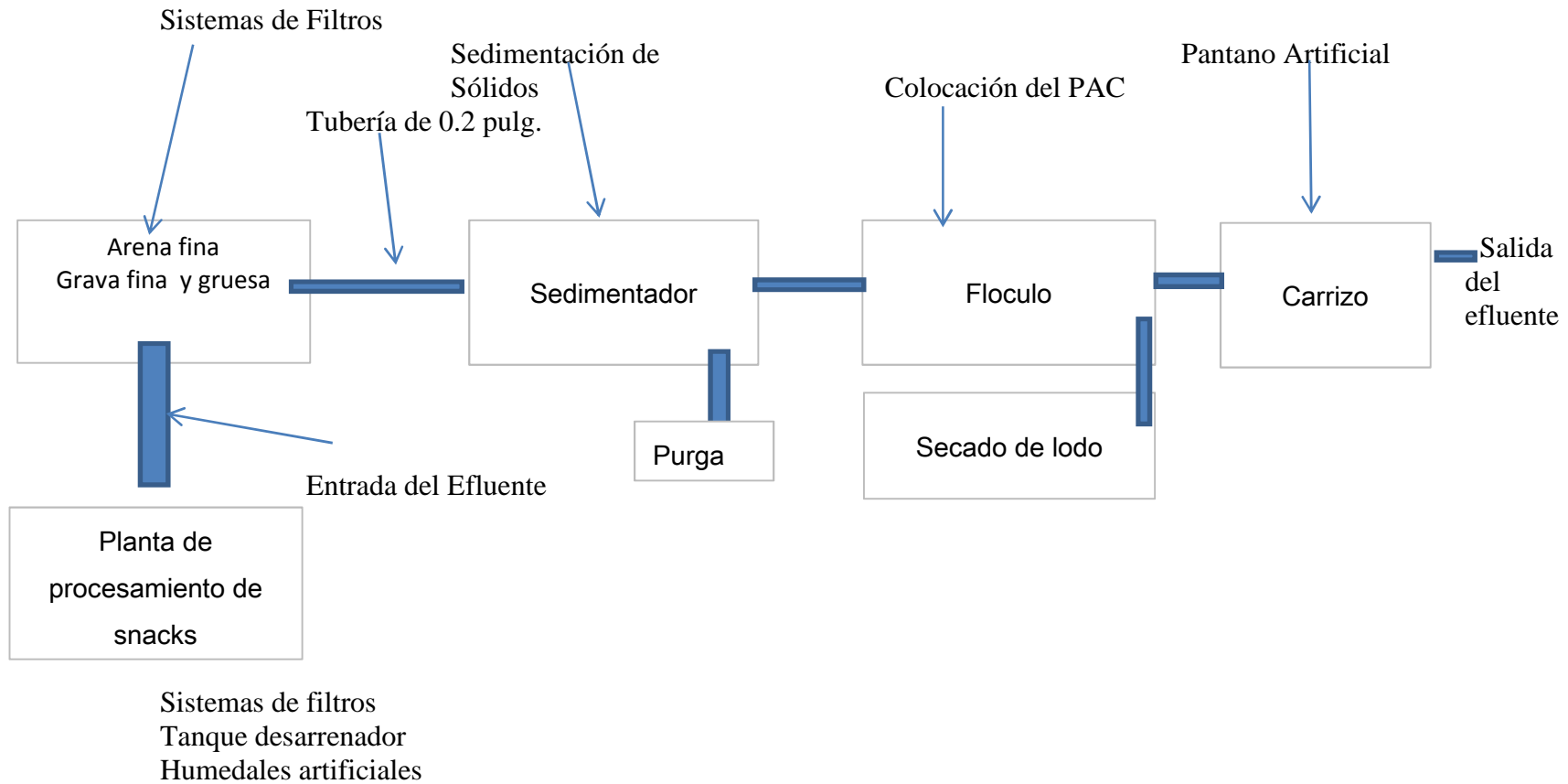
Se controlara lo posible la aparición de mosquitos, ya que tienden a desarrollarse en aguas someras, como en este caso. Las zonas con mayor riesgo para el desarrollo de estos insectos son los márgenes de los humedales, por lo que es recomendable que estos márgenes se encuentren desprovistos de vegetación, o que esté lo suficientemente dispersa para permitir el desarrollo de organismos depredadores de las larvas de mosquito.

En este tipo de humedales, las operaciones de siega y retirada de la biomasa seca provocan la resuspensión de parte de la materia depositada en su fondo.

5.6. Esquema del tratamiento propuesto para el efluente:

En el siguiente esquema se especifica el orden en la cual se llevara el tratamiento de las aguas residuales de la planta.

Figura 4: Esquema del tratamiento de aguas propuesto para la planta procesadora de snacks



FUENTE: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

Los valores estimados para el costo de construcción se incluye el material y mano de obra en el tratamiento de los efluentes generados por la planta procesadora de snacks los mismos que se demuestran en el cuadro 6.

Cuadro 6: Costo del diseño de tratamiento de aguas para la Planta procesadora de snacks.

Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Preparación del terreno (60 m ²)	1	0,70	42
Pre tratamiento (rejilla 6 mm)	1	500	500
Sedimentador (18 m ²)	1	5000	5000
Sistema de filtros (18 m ²)	1	600	600
Humedal artificial (10 m ²)	1	600	600
Total			6.992

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto

5.7 Programa de capacitación y educación

Los impactos que se podrán prevenir con la capacitación y educación son los accidentes en los operarios de las diferentes estaciones de producción, así como la contaminación del agua, aire y suelo.

Los objetivos de estas capacitaciones son: capacitar al personal en el manejo y cuidado de las diferentes etapas del tratamiento de aguas residuales; preparar al personal para las diferentes eventualidades y el cuidado del ambiente.

Realizar capacitaciones mensuales durante un año, que se pueden desarrollar una vez por mes dependiendo de las actividades el cronograma que tiene la empresa, las capacitaciones pueden ser en temas como: Planes de intervención, implementación de planes de manejo ambiental, impactos generados por el proceso productivo de snacks, manejo y disposición de residuos sólidos, eficiencia en el manejo del agua, seguridad industrial y seguridad ocupacional, entre otros, la responsabilidad de las capacitaciones tendrá el área administrativa de la asociación.

El costo calculado para esta actividad de capacitación del personal que trabaja en la planta industrial está demostrado en el cuadro 6.

Cuadro 7: Costo para la actividad de capacitación para el personal de la planta procesadora de snacks

Rubro	cantidad	Costo unitario	Costo total
Elaboración del plan de capacitación	1	1,200	1,200
Ejecución del programa de capacitación	12	300	3,600
Materiales de oficina	12	60	720
Materiales tecnológicos	1	1,500	1,500
Total			7,020

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto.

5.8 Plan de manejo ambiental de la planta procesadora de snacks

5.8.1 Plan de operación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks

El sistema de tratamiento de aguas residuales se encuentra ubicado en el sector de Mulalillo y ocupa una área de 60 m² en la parte posterior de la planta procesadora, el sistema está compuesto por un filtro, un sedimentador en donde se sedimentan los sólidos suspendidos del agua residual, también consta de un humedecimiento artificial y el tanque en donde se colocará el coagulante, el sistema de tratamiento de agua está diseñado para caudales de 0,069 litros por segundo con un caudal de 2 a 4 m³ diarios.

5.8.1.1 Puesta en marcha del sistema

A continuación se presenta el procedimiento de arranque de cada uno de los subsistemas que conforman la planta de tratamiento de aguas residuales, así como del sistema en su conjunto.

- Verificar que la línea de agua y del canal estén libres de escombros que puedan obstruir el paso del agua.
- Verificar que las rejillas estén pintadas y protegidas contra la corrosión.
- Revisar el sistema completo siguiendo el flujo de agua desde el influente hasta la descarga del efluente.
- Retirar los sólidos suspendidos en las rejillas de manera frecuente
- Verificar el funcionamiento del tanque sedimentador teniendo en cuenta el nivel de sedimentos para su respectivo mantenimiento.
- Llevar un registro para la colocación del coagulante para los sólidos suspendidos.
- Verificar el paso del agua en el tanque sedimentador hacia el humedecimiento artificial
- Revisar si existe alguna percolación en el talud donde se encuentra la humedad artificial.
- Tomar las muestras necesarias para realizar estudios del agua tratada para que cumpla con lo que indica la Norma de Calidad Ambiental para la descarga de afluentes.

5.8.2 Plan de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks

5.8.2.1 *Mantenimiento preventivo*

Es el mantenimiento que se realizara para conservar en un buen estado las instalaciones de la planta; asegurando su buen funcionamiento y alargando su vida útil. Consiste en la ejecución de rutinas de trabajo que se realizan con mayor o menor frecuencia para prevenir desperfectos.

5.8.2.2 *Mantenimiento de rejillas*

En el cuadro 8 se detalla las actividades para el mantenimiento de las rejillas que cubren el canal.

Cuadro 8: Mantenimiento de rejillas

Actividades	Frecuencia	Requerimientos
1.- Limpieza manual de rejillas retirando el material suspendido.	Diario	Operador
2.- Llevar los sólidos, basura y material retirado a los lechos de secado.	Diario	Palas, rastrillos, baldes carretillas
3.- Disponer los sólidos una vez secados para ser retirados por la empresa de aseo	Semanal	Empresa de aseo
4.- Pintada de rejillas y accesorios.	Semestral	Anticorrosivo, pintura, brochas, cepillos para retiro de óxidos.

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto.

5.8.2.3 Mantenimiento de tuberías

En el cuadro 9 se detalla las actividades para el mantenimiento de las tuberías que conforman el sistema de tratamiento de aguas.

Cuadro 9: Mantenimiento de tuberías.

Actividades	Frecuencia	Requerimientos
1.- Inspeccionar el estado de las tuberías de distribución de entrada del efluente al sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta.	Diario	Operador
2.- Retiro de los sólidos que obstruyan el paso del agua residual	Diario	Palas, rastrillos
3.- Mantenimiento y limpieza de tuberías	Mensual	Tirabuzón

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto.

5.8.2.4 Mantenimiento del tanque sedimentador

En el cuadro 10 se detalla las actividades para el mantenimiento del tanque sedimentador.

Cuadro 10: Mantenimiento del tanque sedimentador.

Actividades	Frecuencia	Requerimientos
1.- Inspeccionar el estado y funcionamiento	Diario	Operador
2.- Verificación del grado de sedimentación	Mensual	Operador
3.- Retiro de arena y sedimentos	Mensual	Palas, rastrillos, carretillas

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY Kleber Augusto.

5.8.2.5 Mantenimiento correctivo

Consiste en la reparación inmediata de cualquier daño que sufran los componentes del sistema de tratamiento de aguas residuales, lo cual puede ocasionar situaciones de emergencia.

El mantenimiento preventivo es de vital importancia para prevenir las fallas o daños en el sistema, en ocasiones se presentan imprevistos, se debe contar con las herramientas y el personal especializado para la reparación inmediata.

5.8.3 Plan de monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks

El programa de monitoreo es el instrumento que permite, de manera sistemática y organizada:

- Velar por el cumplimiento del plan de manejo ambiental y de los compromisos ambientales

- Verificar que las condiciones ambientales se encuentren dentro de los límites permisibles durante la fase de operación y mantenimiento del sistema, así como los mecanismos de respuesta ante casos de contingencia.
- Verificar las prácticas ambientales del personal que ejecuta el proyecto.

Se recomienda realizar el monitoreo en dos puntos: a la entrada y salida de la planta de tratamiento de aguas residuales y se tomarán en cuenta los siguientes parámetros:

- ph y temperatura
- Sólidos suspendidos totales(mg/l)
- DBO₅
- DQO

5.8.4 Plan de evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de snacks

La identificación y estimación de los impactos originados por la construcción y operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, con llevará a realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa.

Una evaluación cualitativa con el fin de determinar la importancia del impacto y así poder definir la forma como se atenderá el impacto.

Una evaluación cuantitativa del recurso agua se medirá la cantidad de agua que se va a descontaminar en este sistema de tratamiento de aguas residuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ ANDRADE, H. (2003) Cadena de producción de papa para el Agro – industria de papa tipo francesa: Desarrollo de variedades, multiplicación de semilla y papa comercial (AGRI – PAPA). INIAP- CIP – REDEPAPA. Quito – Ecuador.
- ✓ BARAMPOUTI, E. M. P., S. T. Mai y A. G. Vlyssides. (2005). "Dynamic modeling of biogas production in an UASB reactor for potato processing wastewater treatment." Chemical Engineering Journal (Lausanne) 106(1): 53-58.
- ✓ CABRERA Pérez, L., & GONZÁLEZ Alfonso, M. (s.f.).(2011). La intervención educativa y social. Recuperado el 10 de Septiembre de 2011, de elaboración de proyectos:
<http://www.redcanariarural.org/materiales/Eje%201/1.6/Lidia%20Cabrera.pdf>.
- ✓ COBOS, C. (2005). Análisis comparativo de la Importaciones de Papa (Solanum tuberosum) para tipo francesa, puré y almidón para agroindustria en Quito y Guayaquil en los últimos ocho años.
- ✓ CÓRDOVA DELGADO, Bernardo Xavier y MALDONADO CANDO, Andrés Fernando “Diseño y elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para el área de producción de la empresa Carli Snacks 2011”. Director: Ing. Fernando Jácome. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica.
- ✓ CUATRERAS (2011).Arbos Lluís, Organización de la producción y dirección de operaciones, editorial diaz de santo, pag.47.
- ✓ CHARÁ, J. 1998. El potencial de las excretas porcinas para uso múltiple y los sistemas de descontaminación productiva.
- ✓ ECUADOR (2008). Constitución política del estado del 2008, título II y Título VII del régimen del buen vivir.
- ✓ GONZÁLEZ Riascos Monserrat (2010). Gestión de la producción como planificar y controlar la producción industrial, primera edición, editorial ideaspompas, Bogota-Colombia, Pag.4

- ✓ GUY, R., (2001). "Extrusión de alimentos. Tecnología y aplicaciones", primera edición, editorial acribia, Zaragoza, España. Pp. 6-28, 30-49,161-170.
- ✓ HERNÁNDEZ Melendez, E. (2006). Metodología de la Investigación. Recuperado el 3 de septiembre de 2011, de como escribir una tesis: http://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/05/como_escribir_tesis_ana-h.pdf
- ✓ MANCERO, Lorena (2007). Estudio de la cadena de papa, proyecto FAO.ESAE-CIP.
- ✓ MONOU, M., N. Pafitis, N. Kythreotou, S. R. Smith, D. Mantzavinos y D. Kassinos.(2008). "Anaerobic co- digestion of potato processing wastewater with pig slurry and abattoir wastewater." Journal of Chemical Technology and Biotechnology 83(12): 1658-1663.
- ✓ MONTEROS, C y Unda, J, (2003). Criterios de calidad variedades y volumen es que exige la industria de bastones segundo borrador. Papa andina, INIAP, PNRT; Ecuador.
- ✓ MONTOYA, Ramiro, (2006). Diccionario comentado del español actual en Colombia. 3a. Ed. Madrid: Editorial Visión Libros, pág. 162.
- ✓ NORMA de descargas líquidas a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado sanitario (2003), del anexo no. 1 del libro VI de la calidad ambiental ecuatoriana.
- ✓ NORMA TÉCNICA ECUATORIAN INEN 2176 (1998), Agua. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas de muestreo.
- ✓ NORMA TÉCNICA ECUATORIAN INEN 2169 (1998), Agua. Calidad del agua. AGUA. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.
- ✓ OLGUÍN, E. and E. HERNÁNDEZ. (1998). Use of aquatic plants for recovery of nutrients and heavy metals from wastewater. Vancouver. disponible: www.idrc.ca/industry/canada
- ✓ PLAN de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Mulalillo 2011.
- ✓ PETROVIC M, González S, Barceló D (2003) TRAC-Trends Anal. Chem. 22, 685.

- ✓ ROMERO R., J. A. (1999). Tratamiento de agua residual, Escuela Colombia de Ingeniería, Santa Fe de Bogotá, Colombia, Pag. 785
- ✓ REGLAMENTO general de la ley de aguas en el capítulo XXIV de la contaminación del agua.
- ✓ ROLDÁN, G. 1992. Fundamentos de limnología tropical. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 529 p.
- ✓ SENTÜRK, E., M. Ince y G. Onkal Engin. (2009) "Treatment efficiency and VFA composition of a thermophilic anaerobic contact reactor treating food industry wastewater." Journal of Hazardous Materials 176(1-3): 843-848.
- ✓ SAWYER, C. N.; Perry, (2000). 1. Química para Ingeniería Ambiental, Cuarta edición, Mc Graw – Hill, Bogotá, Colombia, Pag. 408.

Bibliografía Electrónica Digital

- ✓ Agroindustria y desarrollo,[en línea] [citado 18 de marzo del 2014] disponible en web:< <http://es.scribd.com/doc/170066531/Agroindustria-y-Desarrollo.html>>
- ✓ Auditoría ambiental, [en línea] [citado 21 de marzo del 2014] disponible en web:< <http://www.netaudita.com/2013/11/27/muestreo-de-aguas/html>>
- ✓ Calidad Química del agua, [en línea] [citado 15 de marzo del 2014] disponible en web:< <http://es.scribd.com/doc/113801837/Cont-Calidad-Quimica-Del-Agua.html>>
- ✓ Ecuador ambiental,[en línea] [citado 13 de marzo del 2014] disponible en web:<http://www.ecuadorambiental.com/doc/normas_tecnicas.pdf.html>
- ✓ FAO,[en línea] [citado 18 de marzo del 2014] disponible en web:< <http://www.fao.org/docrep/017/i3125s/i3125s00.pdf.html>>
- ✓ Pro ecuador,[en línea] [citado 13 de marzo del 2014] disponible en web:< <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/alimentos-procesados/.html>>

- ✓ Recaicuador,[en línea] [citado 13 de marzo del 2014] disponible en web:<<http://www.recaicuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%201.pdf.html>>

ANEXOS

Anexo N°1: Resultado del análisis de agua de la planta procesadora de snacks



TRATAMIENTOS DE AGUAS INDUSTRIALES
 FLOCULANTES - COAGULANTES
 PLANTAS POTABILIZADORAS
 REMEDIACION AMBIENTAL
 ABSORCION DE CRUDOS
 REACTIVOS QUIMICOS
 CARBON ACTIVADO
 GRAVA SILISICA
 BARITINA
 BOMBAS

WASCORP S.A.

WATER SERVICE CORPORATION S.A.
 Planta Industrial: Panamericana Sur Km 21, sector Cutuglagua, Barrio Santa Isabel, Calle B # 35, Telf. 3678269 / 3678253
 LABORATORIO DE AGUAS

REPORTE DE ANALISIS DE AGUA TRATADA # WcMG-014-044

CLIENTE: Kleber Espinoza
 LUGAR: Muñalillo
 SECTOR: Salcedo
 FECHA DE MUESTREO: 09/05/2014 10 am.
 FECHA DE REPORTE: 19/05/2014
 IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS: M1 Agua Residual SNAPS
 Muestra tomada por el cliente

ANALISIS FISICO-QUIMICO		NORMA TULAS	
PARAMETRO	UNIDADES	Muestra 1	LIMITE MAX. DISPONIBLE
pH	5.98	5 - 9
Conductividad	µS/cm	1329	**
Color	U. Pt-Co	976.5	Inapreciable en 1/20
DQO	mg/L	851	250
DBO 5	mg/L	378	100
Aceites y grasas	mg/L	0.3	0.3
Tensoactivos	mg/L	0.2	0.5
Sulfatos	mg/L	535	1000.0
Sulfitos	mg/L	1.4	2.0
Sólidos Sedimentables	ml/L	0.8	1.0
Sólidos Totales	mg/L	665	1800.0
Sólidos Suspendidos	mg/L	384	100.00

***= No se encuentra especificado en la NORMA TULA - Requisitos para descarga a un cuerpo de aguadulce TABLA 12."

Atentamente:

WASCORP S.A.
 Tego, EDGAR MOROMENACHO

Ing. Vinicio Pasaca

Revisado

Dirección: Sangolquí calle H lote # 6 y calle 24 de Enero Sector El Manantial Telf. 2333-892
 Planta Industrial: Quito, Panamericana Sur Sector Cutuglagua, Santa Isabel calle B # 35 Quito
 Telfs.: 2317-319 / 2318373 / 096392643 E-mail: wascorp@punto.net.ec / wascorp@andinanet.net

Anexo N°2: Ficha diaria de control del sistema de tratamiento de las aguas residuales.

NOMBRE DEL OPERADOR		FECHA	
1. Acontecimiento	SI	NO	ORSERVACIONES
Evidencias de erosión de taludes Alguna filtración visible Presencia de vectores de enfermedades Insectos Roedores Otros Malos olores			
2. Parámetros Químicos /físicos			
Parámetros	Horas		
	08:00	12:00	18:00
Caudal L/s			
Temperatura C°			
Ph			
3. Condiciones meteorológicas	Periodos		Observaciones
Clasificación	08:00 a 12:00	12:00 a 18:00	
Tiempo	Sol brillante		
	Semi nublado		
	Nublado sin sol		
Precipitación	Ausente		
	Llovizna		
	Lluvia moderada		
	Lluvia fuerte		
Velocidad del viento	Nula		
	Poco viento		
	Viento moderado o fuerte		

Fuente: Mendonca (2000)

Anexo N°3: Modelo de registro para el manejo de los desechos sólidos

REGISTRO DIARIO	
MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	
NOMBRE DEL OPERADOR:	
FECHA:	
Cantidad de desechos generados (Kg)	
Tipo:	

Anexo N°4: Modelo de registro diario de control de dosis de coagulante

REGISTRO DIARIO DE CONTROL DE DODIS DE COAGULANTE	
NOMBRE DEL OPERADOR:	
FECHA:	
COAGULANTE	DOSIS

Anexo N°5: Modelo de registro de ingreso y salida de insumos

REGISTRO DIARIO DE ENTRADA DE IMSUMOS	
NOMBRE DEL OPERADOR:	
FECHA:	
INSUMOS	PESO

REGISTRO DIARIO DE SALIDA DE IMSUMOS	
NOMBRE DEL OPERADOR:	
FECHA:	
INSUMOS	PESO

Anexo N°6: Modelo para el registro de capacitaciones

REGISTRO DE CAPACITACIONES
TEMA:
FECHA:
DURACION:
Participantes:
Operarios.....
Personal administrativo.....
Instructores.....
Otros.....
Descripción del tema a capacitarse:

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES						
N°	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Mail	Teléfono	Firma
1						
2						
.....						

Anexo N° 7. Registro de análisis de parámetros físicos químicos del agua residual de la empresa.

NOMBRE DEL OPERADOR	FECHA	
1. Parámetros Químicos /físicos		
Parámetros	Meses	
	6 meses	12 meses
Caudal L/s		
Temperatura C°		
Ph		
Sólidos suspendidos totales		
DBO ₅		
DQO		

Anexo N° 8. Hoja técnica del coagulante a utilizar en el tratamiento de aguas residuales de la planta procesadora de sancks.

FLOCULANTE Y COAGULANTE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Policloruro de Aluminio LIQUIDO (PAC)

COAGULANTE INORGANICO

PAC líquido es coagulante inorgánico, fabricado a base de clorhidratos de aluminio; sal polimerizada de bajo peso molecular, el cual es efectivo en clarificación de agua cruda en procesos industriales y potabilización.

PROPIEDADES TÍPICAS

Apariencia	líquido cristalino	densidad	1.34 gr/ml
Solubilidad	infinita en agua	tiempo de vida	24 meses

VENTAJAS

1. Fácil de aplicar
2. Bajo nivel de dosis, ahorro en aplicación.
3. Efectivo sobre un amplio rango de ph.
4. Efectivo en aguas cloradas.
5. Produce pocos lodos; con alta densidad para su fácil disposición.
6. No modifica el ph.
7. No genera aluminio residual.
8. No incrementa considerablemente la conductividad del sistema.

APLICACION EN AGUA POTABLE

PAC líquido ha sido utilizado como ayuda de coagulación en el tratamiento de agua potable, en una dosis máxima recomendada de 25 a 30 ppm

PRINCIPALES USOS

PAC líquido es un poly-electrolito catiónico altamente efectivo, el cual puede ser usado como ayuda de coagulación en la desestabilización de emulsiones aceite en agua, remoción de colorantes en aguas residuales y en potabilización, así como el tratamiento de aguas con grasas y aceites (ej. lácteos, rastros)

CARACTERÍSTICAS:

1. Buena formación de floc en tamaño y densidad específica.

2. Clarificación de agua - imparte calidad en el efluente por reducción de los sólidos suspendidos y turbidez.
3. Flotación por aire, genera buenos resultados dando mayor claridad en underflows.
4. Filtración -imparte mayor calidad al filtrado.

FLOCULANTE Y COAGULANTE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOSIS

Para uso en agua potable 30 mg/lto máximo

Para uso en aguas residuales puede ser de 50-500 mg/lto.

Para uso en aguas aceitosas 500-2000 mg/lto

APLICACIÓN

PAC líquido puede ser aplicado directamente o bien bombeando el producto diluido con agua limpia en una proporción de 10:1, usando una bomba de material anticorrosivo de desplazamiento positivo. Mejores resultados se obtienen provocando alta turbulencia para rápido mezclado por un corto tiempo después del punto de adición.

RIESGO Y TOXICIDAD

El contacto directo con este producto no causa irritación en la piel.

MANEJO Y ALMACENAMIENTO

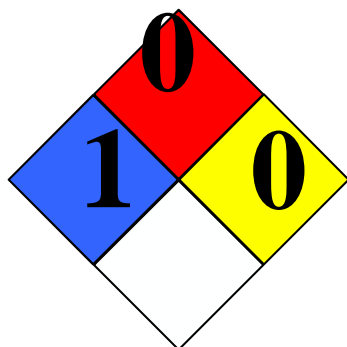
Derrames pueden ser rápidamente limpiados con aspersión de agua. Almacenar en tanques de material tales como acero inoxidable, fibra de vidrio, plástico (PVC, PP, PE). No use tanques de aluminio, cobre o fierro.

PRESENTACION

PAC líquido es vendido en tambores de 280 kgs.

OBSERVACIONES:

Al ser un producto elaborado con materias primas de alta calidad, podemos asegurar que el PAC líquido no contiene acroleína como parte de su formulación o como contaminación.



Anexo N° 9. Instrumento de validación de la propuesta

TÍTULO DE LA PROPUESTA:

3 = MUY SATISFACTORIO	2 = SATISFACTORIO	1 = POCO SATISFACTORIO
-----------------------	-------------------	------------------------

ASPECTOS	3	2	1	OBSERVACIONES
1. EL TEMA: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la propuesta. • Originalidad. • Impacto. 				
2. OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none"> • Determinación clara y concisa. • Factibilidad. • Utilidad. 				
3. JUSTIFICACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Contribuye a mejorar la organización. • Contribuye un aporte para la institución o empresa. 				
4. FUNDAMENTACIÓN TEORICA: <ul style="list-style-type: none"> • Se fundamenta en teorías científicas contemporáneas. • Los conceptos son de fácil comprensión. • Utiliza terminología básica y específica. 				
5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA: <ul style="list-style-type: none"> • Presenta un orden lógico. • Tiene coherencia entre si los componentes de la propuesta. • Se ajusta a la realidad del contexto social. • Es sugestivo e interesante. • Es de fácil manejo. 				
TOTAL				

VALIDADO POR:	Nombre:.....		
Área de Trabajo.	Título Profesional.	Cargo u Ocupación.	Año de Experiencia.
Observaciones:			
Fecha:	Telf.:	Dirección del Trabajo:	C.I:

f.....
VALIDADOR.

Anexo N°10: Certificación de la traducción del resumen



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

Latacunga - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el maestrante: Espinosa Cunuhay Kleber Augusto cuyo título versa “PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA EN LOS PROCESOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SNACKS DE LA ASOCIACIÓN NUEVA ESPERANZA DE MULALILLO AÑO 2013 DISEÑO DE UN PLAN DE INTERVENCIÓN”; lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, noviembre del 2014

Atentamente,

Lic. Fernando Toaquiza
DOCENTE UTC – CCI
050222967 -7

Anexo N°11: Entrada a la fábrica de snacks



Anexo N°12: Bodega de suministros y en donde se guarda el producto terminado



Anexo N°13: Área de procesamiento



Anexo N°14: Línea de procesamiento



Anexo N°15: Peso de las papas



Anexo N°16: Fritura de la papa



Anexo N°17: Obtención de la muestra

