

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERIA
AMBIENTAL

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA
NESTLÉ S.A. EN CAYAMBE

Elaborado por:

María Gabriela Narváez Sánchez

Director de Tesis:

Ing. Katty Coral

2002 – 2003

DEDICATORIA

A mis padres Luis y Jenny
quienes me han impulsado
a grandes realizaciones
en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud imperecedera a todas aquellas personas cuya contribución hizo posible hacer el presente trabajo:

A: mi familia que siempre me brindó un soporte de ideas y un constante apoyo emocional.

A: Universidad Internacional SEK, Facultad de Ingeniería Ambiental por haberme brindado una correcta y excelente formación académica.

A: Ingeniera Katty Coral, mi Directora de Tesis, quien dio un aporte fundamental en las diferentes etapas de este trabajo, con su alta calidad humana, eficiencia y eficacia profesional.

A: Doctor Carlos Ordóñez, por su apoyo y asesoramiento en la elaboración de este proyecto.

A: Ingeniero Fabio Villalba, por su dedicación y asesoramiento en la evaluación de este trabajo.

A: Ingeniero Jorge Coba, de la empresa NESTLÉ por su ineludible colaboración para hacer posible la práctica de este proyecto.

A: Ingeniero Trajano Ramírez, Ingeniera Carol Fierro, profesionales de la Escuela Politécnica Nacional por su gestión técnica en las aplicaciones prácticas de laboratorio.

A: Dios por su bondad infinita y amor incondicional.

A: la naturaleza por su prodigiosa riqueza y por brindarme un hábitat confortable.

INDÍCE

INTRODUCCIÓN	2
 CAPÍTULO I	3
GENERALIDADES	3
1. CONTAMINACIÓN	3
1.1. Tipos de Contaminación	4
1.1.1. Contaminación Natural o Geoquímica	4
1.1.2. Contaminación Artificial o por la Actividad del hombre	5
1.1.2.1. Aguas servidas domésticas y municipales	5
1.1.2.2. Aguas residuales industriales	5
1.1.2.3. Aguas excedentes de riego o de origen agrícola	5
1.2. Contaminación del agua	6
1.2.1. Efectos de los sólidos en suspensión	6
1.3. Tipos de Contaminantes	7
1.3.1. Contaminantes físicos.....	7
1.3.2. Contaminantes químicos.....	7
1.3.3. Contaminantes biológicos.....	7
 CAPÍTULO II.....	8
PARÁMETROS DE CALIDAD DE LAS AGUAS.....	8
 2.1. Parámetros Físicos.....	8
2.2 Parámetros Químicos.....	9
2.3. Parámetros Indicativos de Contaminación Orgánica y Biológica.....	10
2.4. Parámetros Bacteriológicos.....	11

CAPÍTULO III	12
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SELECCIONADO.....	12
3.1. Instalaciones y actividades de la planta.....	12
Cayambe NESTLÉ, ECUADOR	
3.2. Procesos Industriales.....	13
3.2.1. Sistema de Refrigeración.....	16
3.2.2. Generación de vapor	16
3.2.3. Planta de tratamiento del Agua Residual.....	16
3.3. Generación Eléctrica.....	17
DIAGRAMA DE FLUJO DEL	
PROCESO DE PRODUCCIÓN	
DE LECHE EN POLVO DE LA	
EMPRESA NESTLÉ DE CAYAMBE.....	18
 CAPÍTULO IV.....	19
PROCEDIMIENTO	19
4.1. PROCEDIMIENTO PARA OBTENER	
LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN.....	19
4.1.1. Análisis físico químico de las aguas residuales.....	19
4.1.1.1. Evaluación de condiciones iniciales.....	20
4.1.2. Identificación de los parámetros a tratar.....	21
4.2. Procedimientos para el tratamiento de	
aguas residuales del proceso de leche	
en polvo.....	21
4.2.1.Coagulación.....	21
4.2.2.Floculación.....	21
4.2.3.Neutralización.....	21

CAPÍTULO V.....	25
MARCO LEGAL.....	25
5.1. Norma De Calidad Ambiental Del Recurso: Agua.....	25
5.2. Criterios generales para descarga de efluentes.....	26
5.2.1. Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua.....	26
CAPÍTULO VI.....	28
DATOS DE LOS ANALISIS REALIZADOS.....	28
ANÁLISIS FISICO QUÍMICO DE LA PRUEBA 1.....	29
ANÁLISIS FISICO QUÍMICO DE LA PRUEBA 2.....	29
ANÁLISIS FISICO QUÍMICO DE LA PRUEBA 3.....	29
ANÁLISIS FICISO QUÍMICO DE LA PRUEBA 4.....	29
CAPÍTULO VII.....	30
RESULTADOS.....	30
CAPITULO VIII.....	46
DISCUSIÓN.....	46
CAPITULO IX.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
8.1. CONCLUSIONES.....	54
8.2. RECOMENDACIONES.....	55

BIBLIOGRAFÍA.....	58
GLOSARIO DE TÉRMINOS	
ANEXOS.....	60

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis es establecer un sistema de control de las aguas residuales a la salida de la trampa de grasa que tiene directa relación con los procesos de producción de leche en polvo de la empresa NESTLÉ de Cayambe, para mejorar su calidad, proteger la salud de la población del sector y evitar el deterioro ambiental, a través de la eliminación de los sólidos en suspensión utilizando ensayos de floculación y coagulación, con el fin de reducir los parámetros: la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO), y ajustarse a la legislación y normativa ambiental vigente en nuestro país.

Los parámetros utilizados dentro de la evaluación son los índices de contaminación de los sólidos en suspensión, turbidez, la demanda bioquímica y química de oxígeno, detergentes, fenoles, nitrógeno amoniacal, nitritos, sustancias solubles en hexano, pH, caudal y color.

Para la caracterización de las aguas residuales se utilizaron los “Métodos Normalizados para el Análisis de aguas Potables y Residuales APHA-AWWA-WPCF”; además de los métodos para el equipo HACH 2000.

Las aguas residuales de la empresa NESTLÉ de Cayambe presentan como características altos valores de turbidez, color, materia orgánica en suspensión; en esta condición las aguas residuales se constituyen en un contaminante ambiental.

La floculación es la agrupación de las partículas descargadas al ponerse en contacto unas con otras, esta agrupación esta favorecida por algunos productos llamados floculantes.

Es una operación básica utilizada dentro de la preparación o acondicionamiento de aguas residuales para su filtrado, previo a la adición de productos químicos como los coagulantes, con el fin de eliminar los sólidos en suspensión.

Los resultados finales se presentan en forma cuantitativa, cualitativa y gráfica lo que permite conocer los parámetros de contaminación detectados en el proceso de obtención de leche en polvo.

Las conclusiones de este estudio contienen un aporte al control de la contaminación de las aguas residuales para mejorar su calidad y proteger la salud de la población del sector aledaño a la empresa NESTLÉ de Cayambe.

ABSTRACT

On the basis of the legislation and effective environmental norm in our country, the objective of the present thesis is to establish a system of control of residual waters when coming out of the fat trap that has direct relation with the processes of dust milk production of company NESTLÉ of Cayambe, to improve its quality, to protect the health of the population of the sector and to avoid the environmental deterioration, through the elimination of solids in suspension with the purpose of reducing to the parameters of the biochemical demand of oxygen (DBO) and the chemical demand of oxygen (DQO).

The parameters used within the evaluation are the indices of contamination of solids in suspension, turbidity, the biochemical and chemical demand of oxygen, detergents, fenoles, ammoniacal nitrogen, nitritos, soluble substances in hexano, pH, volume and color.

For the characterization of residual waters the Standardized for the Potable water Analysis were used Métodos and Residual APHA-AWWA-WPCF; in addition to the methods for equipment HACH 2000.

The residual waters of company NESTLÉ of Cayambe present/display characteristics of turbidity, color, organic matter in suspension; in this condition the residual waters are constituted in an environmental polluting agent.

The flocculation is the grouping of particles unloaded when putting itself in contact with others, this grouping is favored by some called products floculantes.

It is a basic operation used within the preparation or residual water preparation for its filtrate, previous to the chemical agent addition like coagulants, with the purpose of eliminating solids in suspension.

The final results appear in quantitative, qualitative and graphical form what allows to know the detected parameters of contamination in the process obtaining dust milk.

The conclusions of this study contain a contribution to the control of the contamination of residual waters to improve their quality and to protect the health of the population of the sector bordering to company NESTLÉ of Cayambe.