

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

**“TRATAMIENTO POR PERCOLACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES
URBANAS DE ENTRE RÍOS”**

Por:

JUAN CARLOS PADILLA CAMACHO

Tesis de grado presentada consideración de la **“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el grado académico de licenciatura en ingeniería en medio ambiente.

Abril – 2015

Entre Ríos – Tarija – Bolivia

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia en común, especialmente a mi madre margarita Camacho y a mi padre pascual padilla, por la perseverancia y por optimar su confianza para desarrollarme cada día mas.

INDICE

Advertencia

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

	Pagina
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
4. JUSTIFICACION.....	4
5. HIPÓTESIS.....	5
6. OBJETIVO GENERAL.....	5
7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5

CAPITULO I

REVISION BIBLIOGRAFICA

1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	6
1.1.1. FILTRO PERCOLADOR.....	6
1.1.2. AGUA RESIDUAL DOMESTICA.....	6
1.1.3. CAUDAL.....	7
1.1.4. EVALUAR.....	7
1.1.5. AGUAS RESIDUALES CRUDAS.....	7
1.1.6. AGUAS RESIDUALES TRATADAS.....	7
1.1.7. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO5).....	7
1.1.8. FANGOS O LODOS.....	8
1.1.9. MONITOREO.....	8
1.1.10. TRATAMIENTO PRIMARIO.....	8
1.1.11. TRATAMIENTO SECUNDARIO.....	8

1.1.12. TRATAMIENTO Terciario.....	9
1.1.13. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES.....	9
1.1. MARCO LEGAL.....	10
1.3.1. NUEVA CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO PLURINACIONAL.....	10
1.3.1.1. DERECHO AL MEDIO AMBIENTE.....	10
1.3.2. LEY DEL MEDIO AMBIENTE N° 1333.....	11
1.3.3. REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACION HIDRICA (RMCH).....	11

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA.....	14
2.2. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	16
2.2.1. LOCALIZACIÓN.....	16
2.2.2. CLIMA.....	17
2.2.3. FISIOGRAFÍA.....	17
2.2.4. SUELOS.....	17
2.2.5. RECURSOS HÍDRICOS.....	18
2.2.6. CAUDALES.....	18
2.2.7. FAUNA.....	18
2.2.8. FLORA.....	19
2.3. MATERIALES.....	20
2.3.1 MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO PERCOLADOR.....	20
2.3.1. MATERIAL PARA LA MEDICIÓN DE CAUDAL DEL CANAL ACTUAL DEL FLUJO DE AGUAS RESIDUALES.....	22
2.3.2. MATERIAL PARA LA MEDICIÓN DE CAUDAL EN EL FILTRO PERCOLADOR.....	22

2.3.3. MATERIAL PARA LA TOMA DE MUESTRA DE AGUA.....	23
2.4. METODOLOGIA.....	23
2.4.1. DESCRIPTIVA.....	23
2.4.2. CUANTITATIVA.....	24
2.4.3. ANALITICA.....	24
2.5. DISEÑO METODOLOGICO.....	25
2.5.1. DISEÑO Y DESCRIPCION DE LAS ETAPAS.....	25

CAPITULO III

ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. RESULTADOS E INTERPRETACION DEL CALCULO DE CAUDALES EN EL AFLUENTE DE LA PTARU DEL BARRIO MANANTIAL DE LA CIUDAD DE ENTRE RÍOS.....	34
3.1.1. FORMULAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR EL CAUDAL MEDIO.....	35
3.1.2. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL AGUA RESIDUAL.....	58
3.2. RESULTADOS DEL VOLUMEN DEL FILTRO PERCOLADOR.....	58
3.3. MEDICION DEL CAUDAL PARA EL FILTRO PERCOLADOR.....	59
3.4. CARACTERISTICAS DEL FILTRO PERCOLADOR COMO TRATAMIENTO SECUNDARIO.....	63
3.4.1. TIPOS DE ROCAS IMPLEMENTADAS EN FUNCION AL FILTRO PERCOLADOR.....	63
3.4.2. EFLUENTE DEL FILTRO PERCOLADOR.....	64
3.5. RESULTADOS Y ANALISIS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO DE COSAALT.....	64
3.5.1. RESULTADOS DEL AFLUENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS.....	64

3.5.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS TOMADAS DEL GRIFO DE DISTRIBUCION DEL FILTRO PERCOLADOR.....	67
3.5.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN EL EFLUENTE DEL FILTRO PERCOLADOR.....	70
3.5.4. RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (TANQUE IMHOFF).....	76
3.6. EVALUACION DE LAS AGUAS RESIDUALES CRUDAS Y TRATADAS.....	77
3.7. PROPUESTA PARA UN TRATAMIENTO EFICIENTE DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS DEL BARRIO MANANTIAL.....	85
3.8. PRESUPUESTO GENERAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL FILTRO PERCOLADOR.....	87

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES.....	89
4.2. RECOMENDACIONES.....	91
BIBLIOGRAFIA.....	94