



UNIVERSIDAD ACADEMIA DE HUMANISMO CRISTIANO

ESCUELA DE HISTORIA

INVESTIGACION DE TIPOS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS GRISES PARA
LAS LOCALIDADES RURALES COSTERAS DEL NORTE DE CHILE

Alumno: Rivas Guajardo, Carlos

Profesor guía: Manriquez Larraguibel, Ignacio

Tesis Para Optar al Título de Ingeniería en Ejecución en Gestión Ambiental

SANTIAGO, 2013

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a la Universidad Academia de Humanismo Cristiano, por contribuir de manera crítica al desarrollo del pensamiento, la cultura y la formación continua de profesionales comprometidos con la tolerancia, la democracia y la justicia, en concordancia con los requerimientos del país, en que busca constituirse como un espacio favorecedor de la integración social, permitiendo que estudiantes de diversos sectores sociales compartan esta misión común, entregando oportunidades de acceso a la educación superior a estudiantes de bajos recursos que posean niveles académicos adecuados.

DEDICATORIA

A mi compañera de vida, amante, amiga Paulina Gutiérrez Sáez, por el apoyo incondicional en momentos difíciles, a cada uno de sus consejos que permiten continuar, a mi hijo Benjamín Rivas Gutiérrez que con su ingenuidad me instaba a faltar a clases y que me quedara en casa, a mi hijo que viene en camino y finalmente, a mi cuñado Mauricio Gutiérrez Sáez por el apoyo que me ha brindado desde el comienzo de este camino.

Quiero dar las gracias también, a la ex jefa de carrera, Teresa Silva, que me dio la oportunidad de ingresar a la carrera, al actual jefe de carrera Marcelo Garrido que me ayudó a terminar este sueño, y a todos los profesores que he tenido en el transcurso de estos años formando parte de la Universidad, que con sabiduría me guiaron en el camino de ser quien soy ahora.

También a Ignacio Manríquez profesor guía de Seminario de Título, que me enseñó el camino para realizar este estudio y al profesor ayudante, Marcos Bustos.

Como olvidar a cada uno de mis compañeros, que pasaron a ser otra familia en mi vida, en que a pesar de las diferencias nos mantuvimos unidos hasta el final.

Por último pero no menos importante, a mis padres y hermanas, por su apoyo incondicional, en que me enseñaron, a ser una buena persona en la vida.

RESUMEN

Los sistemas de tratamiento o saneamiento de aguas grises permiten forjar una oportunidad de desarrollo sostenible en concordancia con cada uno de los actores que conforman el planeta.

El campo de reutilización para las aguas grises se abre en la medida en que somos capaces de diferenciarlas de las aguas residuales y comprender que los niveles de contaminación de las aguas grises son indiscutiblemente menores a la contaminación existente en las aguas residuales o aguas negras.

En Chile hay zonas, en que el acceso a red de agua potable aún no ha sido implementado, condicionando a sus habitantes a condiciones de vida disminuida, al mismo tiempo, en que, principalmente el norte del país, comprende zonas de escases hídrica, procesos de desertificación y contaminación descontrolada potenciados por el mal manejo y regulación de la actividad industrial, preferentemente minera y energética.

Es por esta razón, que el presente estudio, busca la elaboración de una estrategia de desarrollo sostenible, desde la determinación de un sistema de tratamiento de aguas grises que permita mitigar la falta de agua y los elevados costos de la misma, desde la premisa de concebir el acceso al agua potable como derecho humano fundamental, y el cuidado del planeta como fin, desde una filosofía sistémica en que todos formamos parte y poseemos el mismo valor dentro de la naturaleza y/o ecosistema.

La metodología de investigación para el presente estudio fue la utilización de dos metodologías de análisis: exploratoria y descriptiva.

La estrategia metodológica de investigación permitió la recopilación de datos sobre las diferentes temáticas que comprenden este estudio, dando a conocer, las fortalezas y debilidades de la realidad del agua potable en Chile, y al mismo tiempo, las fortalezas de la instauración de un sistema de saneamiento de aguas grises de carácter familiar para la zona costera del norte de nuestro país.

INDICE

INTRODUCCIÓN	9
 CAPITULO I	
ASPECTOS PRELIMINARES.....	10
1.1 Antecedentes	11
1.1.1 Código de Aguas: monopolización y mercado.....	11
1.1.2 Agua Potable Rural (APR).....	13
1.2 Contextualización.....	16
1.2.1 Zona Norte en contraste con zona Centro del país.....	17
1.3 Planteamiento del problema.....	21
1.4 Justificación.....	24
1.5 Objetivos.....	29
1.6 Metodología de estudio.....	30
 CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO “ANÁLISIS DEL SITIO Y PROGRAMA APR”.	33
2.1 Análisis del sitio.....	34
2.1.1 Norte de Chile.....	34
2.1.2 Realidad socioeconómica de localidades y comunidades Costeras del norte de Chile.....	35
2.2 Programa de Agua Potable Rural.....	41
2.2.1 Situación y Funcionamiento del Programa APR.....	41
2.2.2 Correspondencia de los Programas APR con el planteamiento del problema.....	44

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO “AGUAS GRISES”	46
3.1 Antecedentes.....	47
3.1.1 Definición de Aguas Grises.....	48
3.1.2 Principales características de las aguas grises.....	51
3.1.3. Parámetros Físicos.....	53
3.1.4 Parámetros Químicos.....	55
3.1.5 Caracterización de las aguas grises en Chile vs Legislación Internacional.....	57
3.2 Reutilización de las Aguas Grises.....	62
3.2.1 Características Generales.....	62
3.2.2 Principales riesgos en la utilización de aguas grises sin tratamiento previo.....	64
3.3 Tratamiento de Aguas Grises y Residuales.....	66
3.3.1 Tratamiento Preliminar.....	67
3.3.2 Tratamiento Primario.....	67
3.3.3 Tratamiento Secundario.....	68
3.3.4 Tratamiento Terciario.....	73
3.3.5 Tratamiento de lodos para disposición final de residuos.....	74
3.4 Sistema de Tratamiento de Aguas Grises.....	75
3.4.1 Filtros Verdes.....	75
3.4.2 Infiltración Rápida.....	77

3.4.3 Escorrentía Superficial.....	77
3.4.4 Biofiltros Domiciliarios.....	78
3.4.5 Humedal Artificial como eje principal del Biofiltro.....	80
3.4.6 Tanque Séptico.....	83
3.4.7 Tanque Imhoff.....	84
CAPITULO IV	
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS FINAL.....	87
4.1 Factores determinantes para la Investigación.....	88
4.1.1 Análisis del Sitio.....	89
4.1.2 Bienestar Social.....	90
4.1.3 Programas Gubernamentales.....	92
4.1.4 Desarrollo Sostenible y Ecología.....	93
4.2 Consideraciones Finales.....	96
4.3 Discusión Final.....	100
CONCLUSION.....	102
BIBLIOGRAFÍA.....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 Privatización del Agua	12
Figura 02 Revista Asociaciones Comunitarias de agua potable Rural en Chile	14
Figuras 03 y 04 Casas sin Alcantarillado	38
Figuras 05 y 06 Energía Eólica y Panel Solar.....	39
Figura 07 Terreno Arado Para futuro Huerto.....	39
Figura 08 Tratamiento Primario.....	68
Figura 09 Sistema de lodos Activados	69
Figura 10 Biofiltro Domiciliario.....	76
Figura 11 Sección Longitudinal de un Biofiltro de flujo horizontal.....	82
Figura 12 Plantas Acuáticas que pueden ser utilizadas para el Biofiltro.....	83
Figura 13 Trampa de Grasas.....	84
Figura 14 Tanque Séptico.....	84
Figura 15 Tanque Imhoff.....	85
Figura 16 Lecho de Secado.....	86
Figura 17 Ejemplo de Área Verde con Biofiltro.....	91
Figura 18 Desarrollo Sostenible.....	94

ÍNDICE DE TABLAS GRÁFICOS

Tabla 01 Tarifas Aguas Altiplano.....	17
Tabla 02 Tarifas Aguas Antofagasta S.A	18
Tabla 03 Tarifas Aguas Chañar	18
Tabla 04 Tarifas Aguas del Valle	18
Tabla 05 Tarifas Aguas Andinas, Santiago	19
Tabla 06 Instituciones públicas vinculadas al sector sanitario rural.....	42
Tabla 07 Definiciones de aguas grises utilizadas en la literatura.....	52
Tabla 08 Parámetros Químicos (DQO y DBO).....	55
Tabla 09 Parámetros Químicos.....	56
Tabla 10 Parámetros de Aguas Grises de diversas fuentes.....	57
Tabla 11 Fechas de Muestreos en Calama.....	58
Tabla 12 Muestra de Calama	59
Tabla 13 Fechas de Muestreos en Vallenar.....	60
Tabla 14 Muestra de Vallenar	60
Grafico 01 Disponibilidad de agua	23
Grafico 02 Uso del Agua	25
Grafico 03 Composición de Aguas Grises	49

INTRODUCCIÓN

El presente estudio busca la identificación y determinación de un sistema individual de tratamiento de aguas grises, en cuanto a la formación y consideración de una idea y/o proyecto específico, para localidades ubicadas en la zona costera del norte de Chile, mayoritariamente comunidades dedicadas a la pesca artesanal y minería, como iniciativa de eficiencia hídrica y recuperación de aguas grises, y su posterior reutilización para toda necesidad subyacente que los pobladores a futuro considerasen pertinente como la mantención y creación de huertos y áreas verdes, en la medida en que la reutilización del agua no significase riesgo para la salud de la población, siendo reutilizada en áreas idóneas para su uso.

La relevancia de la investigación radica en la concepción de una alternativa de recuperación y posterior reutilización de las aguas grises y la integración al plan, de un sistema individual de tratamiento de aguas grises adecuado a la realidad ambiental, geográfica, económica y social, en el marco de un proyecto de desarrollo sostenible, con la finalidad de contribuir al cuidado del medio ambiente y economía de los pobladores.

Por tanto, el objetivo principal de esta investigación es determinar un sistema individual para el tratamiento de aguas grises que permita, a través de un sistema de bajo costo, la recuperación del agua y su consiguiente utilización sin generar, riesgo alguno para la salud de la población y medio natural, y que otorgue beneficios sustanciales en la calidad de vida de las personas.

Finalmente se pretende que esta propuesta se patente como una alternativa viable para la instauración de una conciencia de consumo hídrico responsable y eficiente con el planeta.