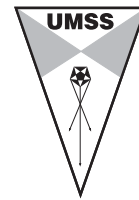


Serie técnica

Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales

Oscar Delgadillo
Alan Camacho
Luis Fernando Pérez
Mauricio Andrade



La publicación de este documento fue realizada con el apoyo financiero del Proyecto GOV-AGUA, Programa ALFA de la Unión Europea.

© Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA)

Universidad Mayor de San Simón
Av. Petrolera Km. 4.5 (Facultad de Agronomía)
Teléfono: + 591 (4) 4 76 23 82
Cochabamba, Bolivia.

Este documento fue elaborado en el marco del Proyecto HUMEDAL: “Zonas húmedas construidas para la depuración de aguas residuales”. Este proyecto de investigación – acción es ejecutado por el Centro AGUA de la UMSS (Bolivia) y el Departamento de Productos Naturales, Biología Vegetal y Edafología de la Universidad de Barcelona (España) y financiado por la Generalitat de Cataluña a través de la Agencia Catalana de Cooperación al Desarrollo.

Edición: Nelson Antequera Durán

Depósito Legal N°: 2-1-154-10

ISBN: 978-99954-766-2-5

Cochabamba – Bolivia
2010

Contenido

Presentación.....	1
Introducción	3
1. Los humedales artificiales	7
Clasificación de los humedales artificiales	8
Humedales artificiales de flujo superficial	9
Humedales de flujo subsuperficial	9
Partes de los humedales de flujo subsuperficial	11
Mecanismos de remoción de contaminantes	14
Funciones de las macrófitas en los mecanismos de remoción.....	18
Ventajas y desventajas de los humedales artificiales	19
2. La totora planta fitodepuradora	21
Características generales de la totora	21
Características morfológicas.....	22
Manejo de la totora en los humedales.....	25
Prueba de implantación de totora en grava	27
3. Diseño y construcción de humedales artificiales	31
Diseño de humedales.....	31
Construcción de humedales artificiales de flujo subsuperficial vertical y horizontal.....	39
4. Monitoreo y muestreo de humedales artificiales.....	45
Planificación y ubicación de los puntos de muestreo.....	45
Metodología de recolección de muestras	48
Conservación y almacenamiento de muestras.....	51
5. Parámetros físicos para la caracterización de aguas residuales	53
Temperatura	53
Olor	53
Turbidez.....	54
Color	55
Conductividad eléctrica.....	56
Sólidos totales	56
6. Parámetros microbiológicos para la caracterización de aguas residuales	59
Las bacterias.....	61
Los virus de aguas residuales	66
Parásitos en aguas residuales.....	69

7. Parámetros químicos para la caracterización de aguas residuales.....	73
pH.....	73
Compuestos inorgánicos	74
Compuestos orgánicos	83
Bibliografía	88
Índice de figuras	94
Índice de cuadros	96
Índice de Ecuaciones	98
Glosario de términos	99