



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“EFICIENCIA DE LA ALFALFA (*Medicago sativa* L.)
EN LA REDUCCIÓN DE NITRATOS EN SUELOS
CONTAMINADOS POR LIXIVIADOS DE RESIDUOS
SÓLIDOS URBANOS EN CONDICIÓN EX SITU,
LIMA 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTOR:

YANIRA NINAPAYTA DURAND

ASESOR DE DESARROLLO DE TESIS:

ING. M. Sc. RUBÉN MUNIVE CERRON

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

LIMA - PERÚ

2016 - II

Firma del Presidente del Jurado:

Firma del Jurado:

Firma del Jurado:

DEDICO ESTA TESIS

Principalmente a Dios por iluminarme en cada paso de mi vida, por la salud y por el bienestar.

A mi madre, quién es mi motor y motivo para seguir adelante, por su amor incondicional, su apoyo, comprensión y esfuerzo que me ayuda a lograr cada meta.

A mis familiares, por apoyarme, animarme con cada palabra y saber que cuento con ellos en todo momento.

A la Universidad César Vallejo y a los docentes, por brindarme las enseñanzas y conocimientos fundamentales que me permiten hoy elaborar mi tesis.

AGRADECIMIENTO

Manifiesto un inmenso agradecimiento a mi madre, por el apoyo moral y económico; a mi familia, amigos y a todas aquellas personas que día a día aportaron críticas constructivas, apoyo moral, sugerencias y conocimientos para poder consolidar mi tesis.

A mis asesores, Ingeniera Haydee Suárez A. y el Ingeniero Rubén Munive por brindarme su experiencia científica y sabiduría.

A mi alma mater, la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO y a cada docente de la Escuela de Ingeniería Ambiental por guiar, brindar y forjar mis conocimientos durante los 5 años de formación profesional.

A cada uno de ellos, por su presencia y motivación en mi vida, infinitas gracias.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, YANIRA NINAPAYT DURAND identificado con el DNI: 47785168, a fin de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, me presento con la tesis titulada, **EFICIENCIA DE LA ALFALFA (*Medicago sativa* L.) EN LA REDUCCIÓN DE NITRATOS EN SUELOS CONTAMINADOS POR LIXIVIADOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN CONDICIÓN EX SITU, LIMA 2016** declaro bajo juramento que:

La presente tesis es de mi autoría y que toda la documentación e información que se adjunta es auténtica y veraz. Así mismo declaro también, bajo juramento, que todos los datos que acompañan y se presenta en la tesis es completamente verídico y legítimo.

Por tal motivo asumo toda la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento, inexactitud o negligencia de la información así como de los documentos que se adjuntan, por tal motivo me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, Julio del 2016.

Yanira Ninapayta Durand

DNI: 47785168

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“EFICIENCIA DE LA ALFALFA (*Medicago sativa* L.) EN LA REDUCCIÓN DE NITRATOS EN SUELOS CONTAMINADOS POR LIXIVIADOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN CONDICIÓN EX SITU, LIMA 2016”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Autora

Yanira Ninapayta Durand

ÍNDICE

I.	Introducción	11
1.1	Realidad Problemática	12
1.2	Antecedentes	13
1.3	Teorías relacionadas al tema	15
1.3.1	Contaminación del suelo por lixiviados	15
1.3.2	Definición de Lixiviado	16
1.3.3	Composición típica de los lixiviados de vertedero	16
1.3.4	Residuos Sólidos Urbanos y su composición	19
1.3.5	El suelo y sus características	20
1.3.6	Propiedades Físico - Químicas del suelo	20
1.3.7	Técnicas de remediación de suelos	22
1.3.8	La Alfalfa, características y requerimientos ambientales	28
1.3.9	Marco Legal	25
1.4	Formulación del problema	27
1.5	Justificación del estudio	27
1.6	Hipótesis	29
1.7	Objetivos	29
II.	Método	31
2.1	Diseño de investigación	32
2.2	Variables, operacionalización	33
2.3	Población y muestra	34
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	34
2.5	Métodos de análisis de datos	41
2.6	Aspectos éticos	42

III. RESULTADOS	43
3.1 Delimitación del área de estudio	44
3.2 Concentración inicial de Nitratos en el suelo	45
3.3 Desarrollo de la Alfalfa (<i>Medicago sativa L.</i>)	45
3.4 Porcentaje de absorción de Nitratos en la Alfalfa <i>(Medicago sativa L.)</i>	49
3.5 Evaluación y eficiencia final de Nitratos	49
3.6 Descripción de las variables de estudio	51
IV. DISCUSIÓN	54
V. CONCLUSIONES	56
VI. RECOMENDACIONES	58
VII. REFERENCIAS	60

RESUMEN

Los grandes avances en la fitorremediación conocida también como la biotecnología ambiental permiten remediar suelos contaminados por actividades del hombre utilizando especies vegetales, en esta investigación se remediará suelos con presencia de nitratos a causa de la contaminación de los lixiviados de basura. En ese contexto el uso de la Alfalfa es un gran aporte y beneficioso para recuperar suelos contaminados, ya que representa una alternativa de aplicación ante cualquier proceso tecnológico de remediación para ambientes naturales para el caso de nitratos aplicando un proceso de fitorremediación.

El objetivo del presente trabajo se basó en determinar la eficiencia del uso de la Alfalfa (*Medicago sativa L.*) en la reducción de Nitratos en suelos contaminados por lixiviados de Residuos Sólidos Urbanos. Con los resultados obtenidos luego del proceso de desarrollo y absorción de la Alfalfa se determina un porcentaje de absorción significativa el cual varía a través del tiempo, logrando una eficiencia de remoción de 3,8% en la maceta C1, 14,78% en la maceta C2 y en la maceta C3 55,2%.

Por tal caso es posible afirmar que la Alfalfa (*Medicago sativa L.*) puede ser empleada en futuros procesos de fitorremediación de ambientes naturales contaminados por la presencia de nitratos procedente de los lixiviados de los residuos sólidos urbanos.

Palabras claves:

Biotecnología, absorción, fitorremediación, eficiencia, residuos sólidos urbanos.

ABSTRAT

The great advances in phytoremediation also known as environmental biotechnology allow remediate soils contaminated by human activities using plant species in this research soils with nitrates be remedied because of the contamination of leachate waste. In this context the use of Alfalfa is a great contribution and beneficial to remediate contaminated soils, as an alternative to any technological application remediation process for natural environments for the case of nitrates applying a phytoremediation process.

The aim of this work was based on determining the efficiency of the use of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) in reducing contaminated leachate Nitrates in Solid Waste soils. With the results obtained after the development process and absorption of a percentage of Alfalfa significant absorption is determined which varies over time, making removal efficiency of 3.8% in the pot C1, 14.78% in the pot C2 and C3 in the pot 55.2%.

For this case it can be said that the Lucerne (*Medicago sativa* L.) can be used in future processes of phytoremediation of contaminated by the presence of nitrates leachate from municipal solid waste natural environments.

Keywords:

Biotechnology, absorption, phytoremediation, efficiency, municipal solid waste.