



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos
utilizando compost de madera y gallinaza a nivel laboratorio, SJL
2016.”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Nolberto Junior Molocho Avellaneda

ASESOR:

Mg. Elmer G. Benites Alfaro

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales

LIMA – PERÚ

2016-II

PÁGINA DEL JURADO

Mg. Antonio Leonardo Delgado Arenas

PRESIDENTE

Mg Luis Gamarra Chavarry

SECRETARIO

Mg. Elmer Gonzales Benites Alfaro

VOCAL

Dedico esta tesis a mis padres que me brindaron su apoyo y ayuda durante este tiempo para poder terminar mi carrera profesional, a mis hermanos por darme el apoyo moral, a mis mejores amigos por la motivación y la ayuda incondicional, a DIOS por haberme guiado en este camino y darme las fuerzas para poder levantarme y poder seguir adelante.

Agradecimiento

Me gustaría agradecer a las personas que me ayudaron en la realización de mi tesis, especialmente a mi asesor por su dedicación, sus conocimientos, orientación, persistencia, motivación, y por toda su ayuda durante este periodo, agradecer también a la Universidad Cesar Vallejo, por acogerme durante el periodo de formación, al personal técnico del laboratorio de calidad, y extender este agradecimiento a mis amistades por estar presente en los momentos difíciles.

También agradecer a mis padres, Nolberto y Nilza por su apoyo en todo momento, y por la confianza depositada en mí, a mis hermanos por su motivación.

Agradezco a DIOS por prestarme vida, salud y guiarme en el proceso de formación de mi carrea.

Gracias...

Declaratoria de autenticidad

Yo NOLBERTO JUNIOR MOLOCHO AVELLANEDA con DNI 73607463, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes, consideradas en el reglamento de grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación es auténtica y veraz.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténtica y veraz.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de, los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en la norma académica de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 01 de diciembre del 2016

NOLBERTO JUNIOR MOLOCHO AVELLANEDA

DNI N° 73607463

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado presento ante ustedes la tesis titulada BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS UTILIZANDO COMPOST DE MADERA Y GALLINAZA A NIVEL LABORATORIO, SJL 2016 con la finalidad de evaluar el nivel de Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos, en cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El autor

NOLBERTO JUNIOR MOLOCHO AVELLANEDA

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
I. Introducción	14
1.1 Realidad problemática	15
1.2 Trabajos previos	15
1.3 Teorías relacionadas al tema	18
1.3.1 Marco Teórico	18
1.3.2 Marco Conceptual	18
1.4 Formulación del problema	24
1.5 Justificación del estudio	24
1.6 Hipótesis	25
1.7 Objetivos	25
II. Método	26
2.1 Diseño de investigación	26
2.2 Metodología del tratamiento	26
2.3 Variables y operacionalización	29
2.4 Población y muestra	31
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos de validez y Confiabilidad	31
2.6 Métodos de análisis de datos	32
III. RESULTADOS	33
3.1 Análisis inicial de la muestra a tratar	33
3.2 Análisis de las muestras pasado el periodo de tratamiento (90 días)	36
3.3 Análisis estadístico	51
IV. Discusión	54
V. Conclusión	56
VI. Recomendaciones	57

VII. Referencias.....	58
7.1 Referencias bibliográficas.....	58
VIII. Anexos.....	64
Anexo 1. Matriz de consistencia	64
Anexo 2. Ficha de registro de campo	65
Anexo 3. Ficha de observación.....	66
Anexo 4. Valores máximos permisibles según norma mexicana	71
Anexo 5. Límites máximos permisibles según Norma Peruana DS N°002-2013MINAM.....	88
Anexo 6. Triángulo de texturas	88
Anexo 7. Valores de pH	89
Anexo 8. Valores de conductividad eléctrica.....	89
Anexo 9. Valores de nitrógeno en suelos (%).....	90
Anexo 10. Valores materia orgánica (%).....	90
Anexo 11. Análisis del laboratorio	91
Anexo 12. Maceteros para el tratamiento	97
Anexo 13. Preparación de insumos	97
Anexo 14. Análisis de muestras en el laboratorio.	98

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1. Ventajas y desventajas de la biorremediación	19
Tabla 2. Valores para la biorremediación en suelos	20
Tabla 3. Composición bromatológica de la gallinaza	22
Tabla 4. Plantas capaces de reducir hidrocarburos	24

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Preparación de muestras para tratamiento	28
Cuadro 1. Distribución de compost de madera y gallinaza para tratar la muestra A.	27
Cuadro 2. Distribución de compost de madera y gallinaza para tratar la muestra B.	27
Cuadro 3. Codificación de los tratamientos para muestra A	27
Cuadro 4. Codificación de los tratamientos para muestra	28
Cuadro 5. Operacionalización de variables	30
Cuadro 6. Coeficiente de confiabilidad.....	32
Cuadro 7. Resultado del análisis de pH.....	33
Cuadro 8. Resultado del análisis de conductividad eléctrica (dS/m)	33
Cuadro 9. Resultado del análisis de Nitrógeno total (%).....	34
Cuadro 10. Resultado del análisis de materia orgánica (%).....	34
Cuadro 11. Resultado del análisis de hidrocarburos totales de petróleo (mgTHP/kg)	35
Cuadro 12. Resultado del análisis de textura.....	35
Cuadro 13. Resultado del pH.....	36
Cuadro 14. Resultado de la conductividad eléctrica	39
Cuadro 15. Resultado de nitrógeno total (%)	42
Cuadro 16. Resultado de materia orgánica (%).....	45
Cuadro 17. Resultado del análisis de hidrocarburos.....	48
Cuadro 18. Resultado de normalidad	52
Cuadro 19. Resultado de T de Student	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Grafico 1. Análisis de pH para muestra A.....	37
Grafico 2. Análisis de pH para muestra B.....	38
Grafico 3. Análisis de conductividad eléctrica para muestra A	40
Grafico 4. Análisis de conductividad eléctrica para muestra B	41
Grafico 5. Análisis de nitrógeno total para muestra A.....	43
Grafico 6. Análisis de nitrógeno total para muestra B.....	44
Grafico 7. Análisis de materia orgánica para muestra A	46
Grafico 8. Análisis de materia orgánica para muestra B	47
Grafico 9. Análisis de hidrocarburos totales de petróleo para muestra A	49
Grafico 10. Análisis de hidrocarburos totales de petróleo para muestra B	50

RESUMEN

El presente estudio busca recuperar áreas contaminadas con hidrocarburos utilizando la técnica de biorremediación teniendo como insumos el compost de madera (aserrín) y gallinaza a través de microorganismos autóctonos tal es el caso de *pseudomas*, es una alternativa de bajo costo y afable con el medio ambiente, se propuso un suelo contaminado con hidrocarburo a nivel laboratorio, en dos concentraciones diferentes una a 23,87 g de hidrocarburo totales de petróleo/kg de suelo y la otra a 40,84 g de hidrocarburo totales de petróleo/kg de suelo, distribuyéndose en maceteros de 1kg de volumen, conteniendo la muestra de suelo contaminado, compost de aserrín y gallinaza, fueron distribuidos con diferentes concentraciones (tabla 1 y 2) y codificadas (tabla 3 y 4) respectivamente: está dada con tres repeticiones sumando un total de 36 maceteros, fue tratado en un periodo de 90 días. Los resultados del tratamiento disminuyeron para la muestra A en el tratamiento T5 en un 21,212% y para la muestra B en el tratamiento T11 en un 6.911%, llegando a concluir que los insumos utilizados (compost de madera y gallinaza), son eficientes además tiene la capacidad de biorremediar suelos contaminados con hidrocarburos.

Palabras claves: biorremediación, contaminación; insumos; recuperación; tratamiento.

ABSTRACT

This present study seeks to recover areas contaminated with hydrocarbons using the technical of bioremediation taking as inputs the compost of wood (sawdust) and hen manure through Microorganisms Autochthonous such is the case of pseudomas., is an alternative of low cost and friendly with the environment, is proposed a soil contaminated with hydrocarbon to level laboratory, in two concentrations different a to 23,87 g Total oil hydrocarbons / kg the floor. and the other to 40,84 g Total oil hydrocarbons / kg the floor, distributing in planters of 1 kg of volume, containing each one shows of soil contaminated, compost of sawdust and manure, were distributed with different concentrations (table 1 and 2) and coded respectivamente (table 3 and 4): is given with three repetitions adding a total of 36, was treated in a period of 90 days. Treatment results decreased for sample A in the T5 treatment by 21.212% and for sample B in the treatment T11 by 6.911%, arriving to conclude that the inputs used (wood and manure compost), Are efficient also has the ability to bioremediate soils contaminated with hydrocarbons

Key words: pollution, bioremediation, inputs; recovery and treatment.