

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Eficiencia de los microorganismos de montaña en la
reducción del DBO y DQO de los lixiviados generados en el
relleno sanitario de Satipo, 2024**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores:

Brayam Mardin Vivas Ramirez
Luis Angel Huillca Cordova

Asesor:

Mtro. Carmelino Almestar Villegas

Tarapoto, febrero de 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo (Carmelino Almestar Villegas), docente de la Facultad de Ingeniería y arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EFICIENCIA DE LOS MICROORGANISMOS DE MONTAÑA EN LA REDUCCION DEL DBO Y DQO DE LOS LIXIVIDOS GENERADOS EN EL RELLENO SANITARIO DE SATIPO 2024”** de los autores Brayan Mardin Vivas Ramirez y Luis Angel Huillca Cordova tiene un índice de similitud de 17% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 18 días del mes de febrero del año 2025

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Carmelino Almestar Villegas', written over a light blue grid background.

Mtro. Carmelino Almestar Villegas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En San Martín, Tarapoto, Morales, a 13 día(s) del mes de Febrero del año 2025 siendo las 10:00 horas,

se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mg. Betsabeth teresa Padilla Macedo

secretario(a): Ing. Seyer Rengifo Arévalo y los demás miembros:

Mtro. Andres Erick Gonzales Lopez y Dr. Victor Hugo Muñoz Delgado

y el (la) asesor(a) Mtro. Carmelino Almestar Villegas

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Eficiencia de los microorganismos de montaña en la reducción del DBO y DQO de los lixiviados generados en el relleno Sanitario de Satipo, 2024

del(los) bachiller(es): a) Luis Angel Huilca cordova

b) Brayam Mardin Vivas Ramirez

c)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental

(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller-(a): Luis Angel Huilca cordova

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>APROBADO</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>BUENO</u>	<u>MUY BUENO</u>

Bachiller -(b): Brayam Mardin Vivas Ramirez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>APROBADO</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>BUENO</u>	<u>MUY BUENO</u>

Bachiller -(c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a



Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

INDICE

Resumen	3
Introducción	4
Materiales y métodos	5
Diseño de investigación	5
Diseño muestral	5
Población.....	5
Muestra	5
Muestreo.....	6
Microorganismos de montaña.....	6
El sistema de aireación.....	7
Resultados	7
Discusión	9
Conclusiones.....	10
Agradecimiento.....	10
Referencias.....	11
Evidencia de sumisión del artículo	13
Resolución de Inscripción	14

Eficiencia de los microorganismos de montaña en la reducción del DBO y DQO de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Satipo, 2024

Efficiency of mountain microorganisms in reducing BOD and COD of leachate generated in the Satipo landfill, 2024

Resumen

El objetivo de la investigación fue evaluar los Microorganismos de Montaña para reducir la DBO y DQO de los lixiviados provenientes del Relleno sanitario de la ciudad Satipo. Los tratamientos T1 y T2 estuvo conformado por tres aireadores modelo AP-005, de 5 W de potencia y 2x2 L/min de caudal, doble salida con reguladores de alto y bajo flujo. Los valores iniciales de pH, DBO y DQO del lixiviado del relleno sanitario antes del tratamiento fueron respectivamente 8,39; 1708 mg/L y 4603 mg/L, comparados con el D.S.003–2010–MINAM, este resultado no se encuentra dentro de los LMP. Con 12 días de tratamiento con MM y aireadores, se obtuvo un porcentaje significativo de remoción de los parámetros DBO y DQO. La eficiencia de remoción de DBO fue de un 60,03%, con la dosis de 40 mL/L, con un valor de 665,33 mg/L; así mismo, en la eficiencia de reducción de DQO, la dosificación con 20 mL/L tubo mayor significancia con un 56.06% de eficacia, con un valor de 2022,33 mg/L, ambos fuera de los LMP del D.S.003–2010–MINAM. Se concluye que la aplicación de microorganismos de montaña es eficiente para la reducción de parámetros de contaminación como la DBO y DQO en lixiviados, sin embargo, estos no se encuentran dentro del LMP según el DS 003-2010-MINAM, interpretando que debe de existir un tratamiento adicional para una mayor remoción de estos indicadores de contaminación ambiental.

Palabras clave: Lixiviados, Microorganismos de Montaña, relleno Sanitario.

Abstract

The objective of the research was to evaluate the Mountain Microorganisms to reduce the BOD and COD of the leachates from the landfill of the city of Satipo. The treatments T1 and T2 consisted of three aerators model AP-005, of 5 W of power and 2x2 L/min of flow, double outlet with high and low flow regulators. The initial values of pH, BOD and COD of the leachate from the landfill before treatment were respectively 8.39; 1708 mg/L and 4603 mg/L, compared with the D.S.003-2010-MINAM, this result is not within the LMP. With 12 days of treatment with MM and aerators, a significant percentage of removal of the parameters BOD and COD was obtained. The BOD removal efficiency was 60.03%, with the dose of 40 mL/L, with a value of 665.33 mg/L; likewise, in the COD reduction efficiency, the dosage with 20 mL/L had greater significance with 56.06% efficiency, with a value of 2022.33 mg/L, both outside the LMP of D.S.003-2010-MINAM. It is concluded that the application of mountain microorganisms is efficient for the reduction of contamination parameters such as BOD and COD in leachates, however, these are not within the LMP according to DS 003-2010-MINAM, interpreting that there must be an additional treatment for a greater removal of these environmental contamination indicators.

Keywords: Leachates, Mountain Microorganisms, Sanitary Landfill.

Introducción

- Los lixiviados provenientes de la descomposición de residuos sólidos de los botaderos contaminan los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, debido a su composición de compuestos tóxicos como metales pesados (Pb, Cd, Ni y Mn). Estos efectos perjudiciales también pueden trasladarse hacia la salud humana a través de los alimentos como hortalizas y cereales (Parvin & Tareq, 2021).
- Compuestos orgánicos tóxicos como el bio gas y los lixiviados generados en un relleno sanitario por una inadecuada segregación y eliminación de residuos sólidos, son difíciles de tratar con métodos convencionales, estos pueden causar importantes daños al ambiente cuando no son almacenados y tratados de manera adecuada (Nascimento de Andrade & Henriques Pereira van Elk, 2023). El uso de microorganismos no patógenos para el ser humano capaces de sobrevivir en aguas residuales o lixiviados, pueden ser aplicados como un biorremediador de compuestos tóxicos, siendo capaces de degradar y/o decolorar de sustancias tóxicas contenidas en los lixiviados generados por la acumulación de residuos sólidos (Garcete et al., 2022).
- El incremento demográfico ha generado un descontrolado aumento de los residuos sólidos urbanos, ocasionando un problema en la salud pública y ambiente; dispuestos inadecuadamente desde su origen a contaminantes generados por la combinación de componentes orgánicos e inorgánicos (Sharma & Jain, 2020); se infiltran en el suelo, contaminando aguas subterráneas, superficiales y suelos, con su alta toxicidad y carga orgánica (Podlasek, 2022); frente a esta problemática, optaron por almacenar los lixiviados en pozas, para su posterior tratamiento.
- La provincia de Satipo, cuenta con un Relleno sanitario, donde realizan tan solo un pretratamiento, regular el pH en sus lixiviados para luego ser recirculado, al no contar con un tratamiento biológico que pueda reducir carga orgánica (Anayhuaman Sotelo, 2021); se propone la aplicación de Microorganismos de Montaña (MM) como tratamiento biológico para reducir el DBO y DQO a parámetros aceptables de contaminación.
- Estos Microorganismo de Montaña, son productos naturales que no causan daño al hombre y ayudan en la descomposición de materia orgánica e inorgánica; son de fácil aplicación y totalmente seguros (Faife Pérez et al., 2018).
- Mencionado lo anterior el fin de esta presente investigación es determinar la efectividad de los MM para reducir la DBO y DQO de los lixiviados del relleno sanitario de Satipo; con el propósito de incentivar al uso de los MM como biotecnología en rellenos sanitarios, tratamiento de lixiviado provenientes de estos rellenos y al incremento de investigaciones con respecto a su aplicación.
- El objetivo de la investigación es fue evaluar la eficiencia de los Microorganismos de Montaña para reducir la DBO y DQO de los lixiviados provenientes del Relleno sanitario de la ciudad Satipo-2022.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó dentro de las instalaciones de la planta de Valorización y Disposición final de residuos Sólidos ubicado en Portillo Alto – distrito de Rio Negro – Provincia de Satipo, nos habilitaron un espacio donde se puede realizar el trabajo de tesis, el lugar estuvo siempre bajo techo, cercado con reja de alambre, esto con el fin de evitar la mezcla directa de agua de lluvia con el lixiviado.

Se sostuvo en 2 etapas, la primera en recolectar y analizar los parámetros de interés para la investigación y la segunda fue la etapa experimental bajo ensayos donde se necesitó materiales, tales como, un envase de 78L para el almacenamiento del lixiviado, una mesa y 6 envases de vidrio de ensayo para la etapa experimental.

Diseño de investigación

El diseño de investigación fue de tipo experimental debido a que se manipuló intencionalmente las variables independientes (Hernández & Mendoza, 2018). Se manipuló intencionalmente una variable independiente (microorganismos de montaña), y se analizará las causas o consecuencias de esta manipulación sobre una o más variables dependientes (DBO y DQO).

Diseño muestral

Población

La población que se trabajó en la investigación estuvo conformada por un volumen del total de lixiviado generado diariamente en el relleno Sanitario Satipo, que son almacenados en pozas y se encuentra ubicado en el distrito de Rio Negro, provincia de Satipo y departamento de Junín.

Muestra

Estuvo conformada por un volumen representativo de 50L de lixiviado con respecto al total generado en el Relleno Sanitario que son almacenados directamente en las pozas de lixiviado. La unidad experimental está conformada por recipientes rectangulares de vidrio con las siguientes dimensiones: 20 cm x 20 cm x 15 cm con un contenido de 4L de lixiviado cada uno. El diseño experimental consta de dos tratamientos (T1 y T2) con 6 unidades experimentales, más una unidad de control (T0), como se muestra en la Figura 1. Las dosis de microorganismos de montaña serán

0, 20 y 40 mL/L, (Goycochea, 2021). Asimismo, la frecuencia de aplicación será cada 03 días, iniciando con el día 0 y culminando el día 9, enviado las muestras al laboratorio los días 0 y 12.

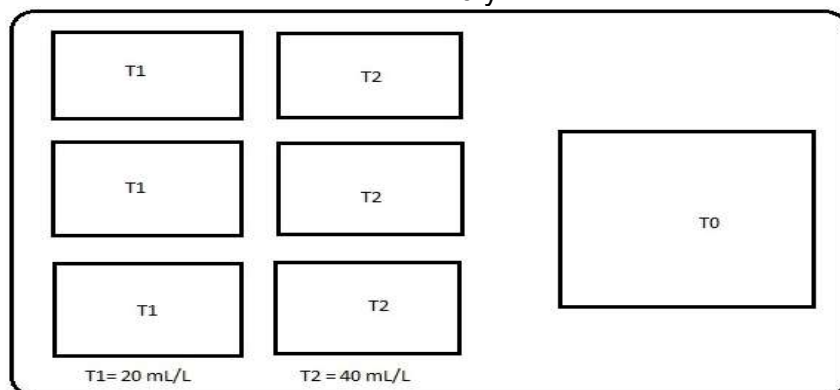


Figura 1. Diseño experimental del estudio

Muestreo

Se colectó una muestra representativa de 50L de la poza de directamente de la tubería de desfogue de lixiviado, que proviene solamente del relleno sanitario, se utilizaron 1 balde de 5L y un envase de 78L de capacidad para almacenar. Una vez obtenida, se recalentaron muestras usando los envases enviados por el laboratorio contratado, etiquetando la fecha, hora y codificados para cada parámetro a evaluar, fueron enviados dentro de un cooler con hielo para su conservación.

Los parámetros que se midieron en laboratorio fueron, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y potencial de Hidrogeno pH. Esto para conocer las características biológicas del lixiviado, conociendo la biodegradabilidad del lixiviado.

Microorganismos de montaña

Los macroorganismos de montaña fueron aplicados como tratamiento secundario de los lixiviados; estos son de origen comercial, vienen preparados por la empresa BIO-INGENIERÍA proveniente de la Ciudad de Tarapoto y son de aplicación directa, sin la necesidad activarlos, solo fue diluido en agua sin concentración de cloro.

Se utilizaron materiales e insumos como: 1 litro de microorganismo de montaña, 3 envases de plástico que fueron 2 de 250 mL y 1 de 1L de capacidad, también se utilizaron dos jeringas de 10mL y 20mL de capacidad, adicional agua sin cloro.

Antes de aplicar, se diluyó en agua sin cloro; en caso de contener, dejar reposar a la intemperie durante 48 horas; al no contener cloro se hizo dos

soluciones por cada día de aplicación, en proporciones de 240mL y 480mL de solución para 3 ensayos de 20mL/L y 3 ensayos de 40mL/L respectivamente.

Como se hizo el tratamiento a 24L de lixiviados, se hace dos relaciones, una de 2:100 esto quiere decir 2 ml de MM diluido por 100 ml de lixiviado a tratar y otra de 4:100.

Se obtuvo 800mL de agua sin cloro en el envase de plástico con capacidad de 1L, luego se extrajo los MM con la jeringa de 20mL, calculando la dosis según la relación antes mencionada, diluyendo en agua sin cloro, luego con las jarras de 250mL de capacidad, se hizo el cálculo para dosificar a cada envase según el ensayo proporcionado.

La aplicación se inició en el día 0, donde se aplicó a 3 de las 6 unidades experimentales una dosis de 20 mL de solución por cada Litro de lixiviado, en las otras 3 unidades, se aplicó una dosis de 40 mL por cada Litro de lixiviado.

Esto se repitió cada 3 días, la última aplicación se realizó en el noveno día.

El sistema de aireación

Estuvo conformado por tres aireadores modelo AP-005, de 5 W de potencia y 2x2 L/min de caudal, doble salida con reguladores de alto y bajo flujo.

Estuvo encendido todo el tiempo de la etapa experimental.

Resultados

Caracterización del lixiviado del relleno sanitario antes del tratamiento

Los valores de pH, DBO y DQO del lixiviado del relleno sanitario antes del tratamiento antes del tratamiento fueron respectivamente 8,39; 1708 mg/L y 4603 mg/L. Estos valores indican que se trata de un residuo líquido ligeramente alcalino, con alta carga orgánica y una relación DBO/DQO de 0,4; es decir con grado medio de descomposición biológica (Asitimbay llbay & Chasin Loor, 2023).

Caracterización del lixiviado del relleno sanitario después del tratamiento

La tabla 1 muestra la caracterización del lixiviado municipal después del tratamiento. Se encontró un mayor valor de pH con la dosis de microorganismos de montaña de 20 mL/L. El menor valor de DBO se obtuvo con la dosis de 40 mL/L con un valor de 665,33 mg/L. Por otra parte, el menor valor de DQO se obtuvo con la dosis de 20 mL/L con un valor de 2022,33 mg/L.

Tabla 1. Caracterización del lixiviado después del tratamiento

Repetición	pH		DBO (mg/L)		DQO (mg/L)	
	20 mL/L	40 mL/L	20 mL/L	40 mL/L	20 mL/L	40 mL/L
1	9,44	8,97	698	615	2037	2322
2	9,57	9,15	664	736	2037	2805
3	9,36	9,28	686	645	1993	2125
Promedio	9,46	9,13	682,67	665,33	2022,33	2417,33
Desv. Estándar	0,11	0,16	17,24	63,01	25,40	349,88

Comparación de las dosis de MM

La tabla 2 muestra el p-valor de la prueba T para muestras independientes, la cual compara el pH, la DBO, la DQO para las dosis de microorganismos de Montaña aplicados de 20 mL/L y 40 mL/L. Para el pH se encontró un p-valor significativo, es decir menor que 0,05; es decir existe diferencia significativa entre ambas dosis, esto significa que la dosis de 20 mL/L tiende a alcalinizar más el lixiviado que la dosis de 40 mL/L. Por otra parte, no se encontró diferencia significativa para los parámetros DBO y DQO, debido a que el p-valor fue mayor que 0,05.

Tabla 2. Prueba T para las dosis de MM

Parámetro	n	Media		p-valor
		20 mL/L	40 mL/L	
pH	3	9,46	9,13	0,020
DBO	3	682,67	665,33	0,335
DQO	3	2022,33	2417,33	0,061

Análisis de la eficiencia

La figura 1 muestra la eficiencia de eliminación de la DBO y DQO del lixiviado municipal mediante el tratamiento aerobio con microorganismos de montaña. Se observa una mayor eficiencia de remoción de DBO con la dosis de 40 mL/L con un valor de 60,03%; mientras que para la DQO la mayor eficiencia de remoción se obtuvo con la dosis de 20 mL/L con un valor de 56,06%.

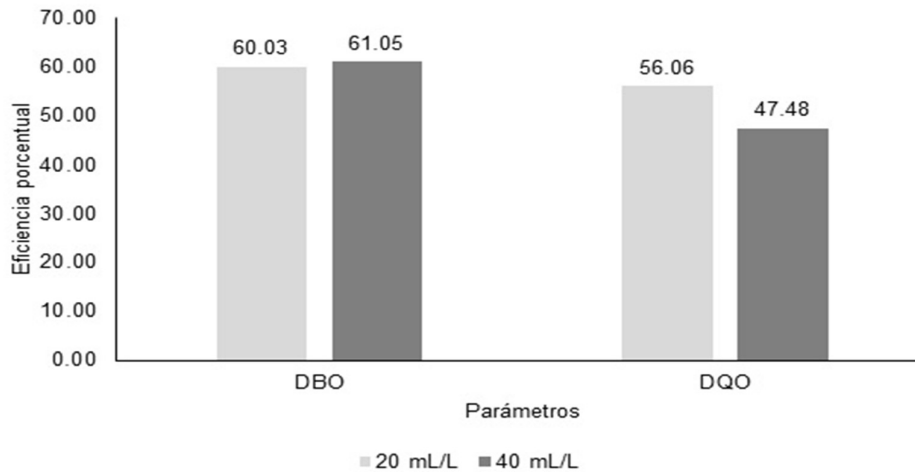


Figura 1. Eficiencias de eliminación de DBO y DQO

Discusión

En la presente investigación lo que se quiere demostrar es la eficiencia de los microorganismos de montaña en la reducción de la DBO y DQO en lixiviados generados en un relleno sanitario, optando como lugar de estudio El Relleno Sanitario de la Provincia de Satipo.

Para la caracterización biológica se sostuvo como parámetros la DBO y DQO, llegando a obtener índices altos cuyos valores son 1708 mg/L y 4603 mg/L respectivamente, esto indica un índice de biodegradabilidad de 0,4, medianamente biodegradable (Asitimbay Ilbay & Chasin Loor, 2023), por su característica demuestra una elevada composición de materia orgánica a causa de la disposición final de residuos con contenido orgánico, tomando en cuenta estos parámetros de contaminación pueden ser disminuidos al implementar microorganismos de montaña en las celdas de almacenamiento de residuos sólidos municipales (RSM) y en el tratamiento de lixiviados como menciona (Faife Pérez et al., 2018).

Como resultado de la aplicación de MM, la DBO y DQO se redujeron manera significativa, de un valor inicial de 1708 a 665,33 mg/L con la dosis de 40mL/L y de 4603 mg/L a 2022,33 mg/L con la dosis de 20mL/L.

Con 12 días de tratamiento con MM y aireadores, se pudo obtener un porcentaje significativo de remoción de los parámetros DBO y DQO. Como resultado, la eficiencia de remoción de DBO fue de un 60,03%, con la dosis de 40 mL/L, con un valor de 665,33 mL/L, si comparamos con el D.S.003–2010–MINAM, este resultado no se encuentra dentro de los límites máximos permisibles, cuyo valor es 100 mg/L. en comparación a los resultados obtenidos en la investigación de la eficiencia de MM en la remoción de contaminantes de las aguas mieles del Café, según (Goycochea Flores, 2021), obtuvo una eficacia de 65.02% con una dosis de 10 mL/L.

Así mismo, en la eficiencia de reducción de DQO, la dosificación con 20 mL/L tubo mayor significancia con un 56.06% de eficacia, con un valor de 2022,33 mL/L, comparado con la dosificación con 40 mL/L que obtuvo una eficacia de un 47.48%, estos resultados aún se encuentra por encima de los LMP según el D.S. 003-2010-MINAM, cuyo valor es de 200mg/L, en comparación a los resultados obtenidos por (Díaz Burgos & Collantes Chules, 2019), en su investigación determinación de la efectividad del uso de MM para el tratamiento de aguas residuales in vitro en el caserío de Chontamuyo, la eficiencia de lo MM en la reducción de DQO fue de un 91.6% encontrándose por debajo de los LMP.

En un inicio el pH de la muestra fue de un 8,39, después del tratamiento, se obtuvieron en promedio para la dosis de 20 mL/L un pH de 9,46 y 40 mL/L un valor de 9,13, estos valores sobrepasan los LMP impuestos en el DS 003-2010-MINAM, siendo un pH alcalino.

Conclusiones

Se concluye que la aplicación de microorganismos de montaña es eficiente para la reducción de parámetros de contaminación como la DBO y DQO en lixiviados, obteniéndose valores más bajos con el ensayo de 40 mL/L para la remoción del DBO con un valor de 665,33 mg/L y con mayor eficiencia de remoción para la DQO fue con el ensayo de 20mL/L con un valor de 2022,33 mg/L, sin embargo, estos no se encuentran dentro del LMP según el DS 003-2010-MINAM, interpretando que debe de existir un tratamiento adicional para una mayor remoción de estos indicadores de contaminación ambiental, porque, al contar con un alto valor de concentración de estos parámetros, es necesario su implementación para una mayor eficiencia.

También se resalta que en ambos ensayos 20 y 40 mL/L, tienden alcalinizar el lixiviado dejando fuera del rango según el DS 003-2010-MINAM para pH.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta investigación para optar el título académico, también agradecer a toda mi familia; hermanos hermanas, padre y madre, por el apoyo incondicional que me brindaron y a mi asesor Ing. Mag. Carmelino Almaster Villegas, cuyo conocimiento, guía y orientación fueron esenciales para el desarrollo de esta investigación.

Agradezco también a la Institución Municipalidad Provincial de Satipo por brindarme los recursos y el entorno necesario para llevar a cabo esta investigación.

Referencias

Alvarado Aguinda, N. J. (2016). Tratamiento de lixiviado del relleno sanitario del Canton tena provincia de Napo mediante reacción fenton y microorganismos eficientes 2016 [Tesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/6310/1/236T0252.pdf>

Anayhuaman Sotelo, A. C. (2021). Factores que influyen en la generación de lixiviados en sus sistemas de tratamiento de recirculación y evaporación en los tres rellenos sanitarios de las provincias de Satipo, Huamanga y Chinchu. Perú-2021 [Tesis, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96318>

Asitimbay llbay, J. F., & Chasin Loor, J. A. (2023). "Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales del centro de acopio de leche COPROCACB, parroquia Quimiag" [Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10861/1/Asitimbay%20J.%20Loor%20J.%20Dise%C3%B1o%20de%20una%20planta%20de%20tratamiento%20de%20aguas%20residuales%20del%20centro%20de%20acopio%20COPROCACB%5EJ%20Parroquia%20Quimiag%5E.pdf>

Díaz Burgos, T. C., & Collantes Chules, L. (2019). Determinación de la efectividad del uso de microorganismos de montaña para el tratamiento de las aguas residuales in vitro en el caserío de chontamuyo—San Martín 2018 [Experimental, Universidad Peruana Unión]. <https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/4cfe8aac-f6b0-4db0-b7c9-cde442959c97/content>

Faife Pérez, E., Roget Guevara, D., Fandiño Rodríguez, C. A., Pérez Bermúdez, I., De la Hoz Izquierdo, Y., Tortoló Cabañas, K., & Michelena Álvarez, G. (2018, diciembre). Empleo de microorganismos eficientes como alternativa para el tratamiento de residuales. *Revisión bibliográfica. ICIDCA*, 3(52), 11.

Garcete, L. A. A., Martínez, J. E. R., Barrera, D. B. V., Bonugli-Santos, R. C., & Passarini, M. R. Z. (2022). Biotechnological potential of microorganisms from landfill leachate: Isolation, antibiotic resistance and leachate discoloration. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 94(3), e20210642. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202220210642>

Goycochea Flores, A. (2021). Eficiencia de microorganismos de montaña en la remoción de contaminantes de las aguas mieles del café en la organización CECANOR, Nueva Alianza, Moyobamba [Experimental, Universidad Peruana Unión]. <https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/aac1b67c-a9a9-4c62-9520-c63e93ee6320/content>

Nascimento de Andrade, F., & Henriques Pereira van Elk, A. G. (2023). IMPACTO DA RECIRCULAÇÃO DE LIXIVIADO NA PRODUÇÃO E

QUALIDADE DO BIOGÁS GERADO EM ATERROS SANITÁRIOS: REVISÃO SISTEMÁTICA. Revista AIDIS de ingeniería y ciencias ambientales: Investigación, desarrollo y práctica, 16(1), 198-217. <https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2023.16.1.82336>

Orbe Panchana, J. A. (2017). Evaluación de la eficiencia de Microorganismos de Montaña (MM) en la Finca Agroecológica Zamorano [Tesis, ZAMORANO]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6179/1/IAD-2017-026.pdf>

Parvin, F., & Tareq, S. M. (2021). Impact of landfill leachate contamination on surface and groundwater of Bangladesh: A systematic review and possible public health risks assessment. Applied Water Science, 11(6), 100. <https://doi.org/10.1007/s13201-021-01431-3>

Podlasek, A. (2022). Modeling leachate generation: Practical scenarios for municipal solid waste landfills in Poland. Environmental Science and Pollution Research, 30(5), 13256-13269. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23092-8>

Sharma, K. D., & Jain, S. (2020). Municipal solid waste generation, composition, and management: The global scenario. Social Responsibility Journal, 16(6), 917-948. <https://doi.org/10.1108/SRJ-06-2019-0210>

Evidencia de sumisión del artículo



EVIDENCIA DE SUMISIÓN DEL ARTÍCULO

Microorganismos de montaña para remover materia orgánica de lixiviados en rellenos sanitarios
Autor: Bach. Brayam Mardín Vivas Ramírez; Luis Ángel Huilca Cordova
Asesor: Mtro. Carmelino Almaraz Villegas

Link de la página web: <http://revistatyca.org.mx/index.php/tyca>

Indexada en:



[tca] Acuse de recibido coautor(es) Recibidos x

 **Helena Rivas López** <tyca.ojs@gmail.com>
para Luis, mí

27 dic 2024, 5:19 p.m. (hace 2 días) ☆ 😊 ↶ ⋮

Estimado(a):

Brayam Mardín Vivas Ramírez a enviado el manuscrito, "Microorganismos de montaña para remover materia orgánica de lixiviados en rellenos sanitarios" a Tecnología y ciencias del agua.

En caso de dudas, contacte conmigo. Gracias por elegir esta revista para publicar su trabajo.

Helena Rivas López

En cumplimiento con la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), con domicilio en Paseo Cuauhnáhuac número 8532, Col. Progreso, C.P. 62550 Jiutepec, Morelos, es el responsable del tratamiento de los datos personales que nos proporcione de carácter personal a través de este medio; dichos datos serán protegidos conforme a lo dispuesto por la citada Ley y demás normatividad que resulte aplicable. Se entiende el consentimiento expreso del titular de los datos personales para utilizarlos en actividades propias de su objeto social como lo es la revista *Tecnología y ciencias del agua*. Para mayor información, lo invitamos a consultar el Aviso de Privacidad en nuestro portal <https://www.gob.mx/imta/acciones-y-programas/aviso-de-privacidad-del-imta>

Resolución de Inscripción

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

RESOLUCIÓN N° 0752-2022/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña 16 de agosto de 2022

VISTO:

El expediente de **Brayam Mardín Vivas Ramírez**, identificado(a) con Código Universitario N° 201420654 y **Luis Angel Huilca Cordova**, identificado(a) con Código Universitario N° 201521073, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Brayam Mardín Vivas Ramírez** y **Luis Angel Huilca Cordova**, han solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Evaluación de los microorganismos de montaña en la reducción del DBO y DQO de los lixiviados generados en el relleno Sanitario Satipo- 2021" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 16 de agosto de 2022, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado "Evaluación de los microorganismos de montaña en la reducción del DBO y DQO de los lixiviados generados en el relleno Sanitario Satipo- 2021" y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar a **Mtro. Carmelino Almestar Villegas** como ASESOR para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Mtro. Andres Erick Gonzales Lopez** y **Dr. Víctor Hugo Muñoz Delgado**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA




Dr. Santiago Ramírez López
SECRETARIO ACADÉMICO

CC:
-Interesado
Asesor
Dirección General de Investigación
Archivo

