



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Aplicación de *Amilasa* para la reducción de Aceites y Grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos Comas - Lima, 2017 ”

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

AUTOR:

JOSHUA FRANCISCO VARGAS REYES

ASESOR:

DR. ELMER BENITES ALFARO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA — PERÚ

2017-II

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)
VARELA REYES Joshua Francisco cuyo

título es:
Aplicación de Amilasa para la reducción de azúcares y grasas de los efuentes generados en el proceso de lavado de cutos de papa Lima, PCD

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: *72* (número)
DOCE (letras).

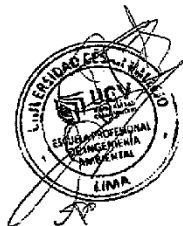
Los Olivos...*19* de enero del 2018.

Mano Gabriel P

 PRESIDENTE

Adriano

 SECRETARIO



[Signature]

 VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DEDICATORIA

A Dios, por tener un propósito con mi vida, mi madre y mi padre por ser el principal cimiento, mi abuela por su apoyo incondicional durante este periodo de dificultades. A mi novia por el amor y la paciencia infinita que me tiene. A mis asesores por ser quienes me guiaron a finalizar el desarrollo de mi tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por todas las bendiciones que me brinda y por permitirme cumplir con mi propósito de vida como profesional y persona.

A la universidad Cesar Vallejo, por los conocimientos brindados a través de todos los docentes durante toda la etapa académica.

A mis padres Lourdes Reyes y Edwin Vargas por el apoyo económico, moral y los sabios consejos brindados durante todo este periodo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Joshua Francisco Vargas Reyes con DNI N°73689520, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 09 de Diciembre del 2017

Joshua Francisco Vargas Reyes

N° DNI: 73689520

PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de Amilasa para la reducción de Aceites y Grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos Comas, Lima, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniería Ambiental.

Joshua Francisco Vargas Reyes

ÍNDICE

PAGINAS PRELIMINARES

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE	6
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad Problemática	11
1.2. Trabajos previos.....	12
1.3. Teorías referidas al tema.....	15
1.3.1. Presencia de aceites y grasas en efluentes industriales	15
1.3.2. Efluentes Generados en el proceso de lavado de autos	16
1.3.4. Contexto normativo	17
1.3.5. Origen de las Enzima Amilasa	18
Formulación del Problema.....	20
1.3.6. Problemas específicos.....	20
1.4. Justificación del estudio	20
1.5. Hipótesis.....	21
1.6. Objetivos.....	21
II. MÉTODOLOGÍA.....	22
2.1. Tipo de estudio	23
2.2. Variable y Operacionalización	23
2.2.1. Operacionalización de variables	24
2.3. Población y muestra.....	25
2.3.1. Población.....	25
2.3.2. Muestra:	25
2.3.3. Técnica de muestreo:.....	26
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	34
2.4.1. Técnica	34
2.4.2. Instrumentos.....	34
2.5. Métodos de análisis de datos	35
2.6. Aspectos éticos	35
III. RESULTADOS	36
IV. DISCUSIÓN.....	44

V. CONCLUSIONES	47
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
VIII. ANEXOS	55

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Proceso de lavado de autos.....	17
Figura N°2 Anexo N°1 del DS 021-2009 Valores máximos admisibles.....	18
Figura N° 03: Mapa de ubicación del lugar de investigación.....	25
Figura N° 4: Agua residual en tratamiento.....	25
Figura N° 05: Muestreo en el lugar de investigación.....	26
Figura N° 6: Agua residual en tratamiento.....	26
Figura N° 7: Dilución de enzima para su aplicación.....	27
Figura N°8: Análisis de la muestra.....	27
Figura N°9: Muestra de Aceites y Grasas.....	28
Figura N°10: Vertido del ácido sulfúrico.....	28
Figura N°11: Adición del Hexano	29
Figura N°12: Muestra en el vaso precipitado.....	29
Figura N°13: Muestra en tubos de ensayo.....	30

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Operacionalización de variables.....	22
Cuadro N° 2: Población y Muestra.....	23
Cuadro N° 3: Descripción de aplicación de enzimas.....	26
Cuadro N° 4: Cuadro de análisis realizados.....	30
Cuadro N° 5: Técnica e instrumento de recolección de datos.....	31
Cuadro N° 6: Resultados iniciales y finales de aceites y grasas.....	35

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1: Resultados de Análisis de Aceites y Grasas.....	36
Grafico N° 2: Resultados de reducción de aceites y grasas en porcentajes.....	36
Grafico N° 3: Resultado de Análisis N° 01.....	37
Grafico N° 4: Resultados de Análisis N°02.....	37
Grafico N° 5: Resultados de Análisis N° 03.....	38
Grafico N° 6: Resultados del pH.....	38
Grafico N° 7: Resultados de Temperatura (°C).....	39

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo ha sido orientado a plantear solución al vertimiento de aguas residuales sin tratamiento, dichas aguas residuales son provenientes de los servicios de lavado de vehículos, en el que se utilizan aproximadamente 225 m³ de agua al mes. Las características que presenta este efluente son concentraciones elevadas de hidrocarburos. En la presente investigación se busca el control del parámetro aceites y grasas mediante la aplicación de Amilasa, para el proceso inicial del tratamiento se realizó la selección de la muestra de manera intencional tomándose una muestra de 11 litros teniendo como una muestra de testigo durante todo el tiempo de tratamiento.

Durante el tiempo de tratamiento se controlaron los parámetros de pH y temperatura durante la aplicación de la Amilasa en el efluente, así mismo se controló los aceites y grasas antes de la aplicación y después del tratamiento para verificar la tendencia en reducción del parámetro aceites y grasas en el efluente. El periodo de tratamiento duro 10 semanas, en el que se realizó la aplicación de Amilasa en las siguientes concentraciones 4 gr, 5 gr, 6 gr, 7 gr. La aplicación de estas concentraciones al agua residual fue evaluada con una muestra de control o testigo en todas las repeticiones realizadas.

Los resultados de los análisis realizados en la degradación del parámetro de los aceites y grasas cuando se realizó la aplicación de 7 gr de Amilasa, obteniendo el mejor resultado de 563.15 mg/L de aceites y grasas reduciéndose hasta un 49% de reducción. Este resultado fue contrastado con la muestra testigo que se manejó en todos los muestreos realizados. Por lo tanto, los resultados obtenidos respondieron satisfactoriamente a la hipótesis planteada en la presente investigación

La aplicación de Amilasa en condiciones normales permite la degradación del parámetro aceites y grasas de las aguas residuales del proceso de lavado de vehículos

Palabras Claves;

Amilasa, degradación, aceites y grasas,

..

ABSTRACT

The main objective of this work has been oriented to propose a solution to the dumping of wastewater without treatment, this wastewater comes from vehicle wash services, in which approximately 225 m³ of water is used per month. The characteristics presented by this son are high levels of hydrocarbons. In the present investigation the control of the parameter of oils and fats is sought through the application of amylase, for the initial process of the treatment the selection of the route was made intentionally taking a sample of 11 liters time of treatment.

During the treatment time the parameters of pH and temperature are controlled during the application of the diet in the effect, likewise the oils and fats are controlled before the application and after the treatment for the reduction of the demand. in the effluent. The treatment period lasted 10 weeks, in which the application of amylase was performed in the following concentrations 4 gr, 5 gr, 6 gr, 7 gr. The application of these levels to the residual water was evaluated with a control or control sample in all the repetitions carried out.

The results of the analyzes carried out on the degradation of the effect of oils and fats when the application of 7 gr of Amylase was performed, obtaining the best result of 563.15 mg / L of oils and fats, reducing up to 49% reduction . This result was contrasted with the sample that was played in all the samplings made. Therefore, the results obtained respond satisfactorily to the hypothesis raised in the present investigation

The application of amylase in normal conditions allows the degradation of the change and the fats of the residual waters of the washing process of vehicles

Keywords;

Amylase, degradation, oils and fats,

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El presente proyecto de investigación está orientado a la mitigación de los impactos ambientales generados por los efluentes industriales vertidos a cuerpos de agua. Estos efluentes industriales pueden presentar características fisicoquímicas alteradas, por lo tanto, alteran la calidad ambiental. Pero por la necesidad cotidiana que tenemos hacemos uso indiscriminado de agua como por ejemplo cuando llevamos nuestros vehículos a un servicio de lavado, estos lugares muchas veces informales se evidencia el uso principal de agua apta para consumo humano, son usados para este proceso tanto interno como externo, así mismo esta agua residual proveniente de este servicio presenta características alteradas en su calidad, como restos de hidrocarburos, productos químicos usados para el lavado, aceites de motor. Técnicamente estos efluentes tienen como característica principal concentraciones de aceites y grasas, lodos y sólidos flotantes. Siendo su principal problema la disposición final de estas aguas residuales a cuerpos de agua, suelo y sistema de saneamiento.

La contaminación por aceites y grasas se da durante la degradación natural estos aceites por su demanda química de oxígeno por lo que alteran la calidad ambiental del medio acuático. La finalidad de este proyecto es plantear una alternativa de tratamiento de aguas residuales mediante la aplicación de la enzima amilasa para la reducción del parámetro de aceites y grasas.

En el servicio de lavado de autos se lavan aproximadamente 20 autos diarios por lo que se estima que se usa 200 litros de agua por auto, por lo que al mes generarían 225m³ de agua residual. Estas aguas residuales se vierten directamente al sistema de alcantarillado, incumpliendo con la normatividad ambiental establecida en el D.S N° 021-2009-VIVIENDA (VMA) donde nos indica que las descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, establecidos en los Anexos N° 1 de la norma en mención queda totalmente prohibido descargar a los sistemas de alcantarillado sanitario cualquier tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que según el D.S N° 023 – 2005- VIVIENDA indica suspender el servicio de alcantarillado sanitario cuando estos efluentes no cumplan con los valores máximos permisibles establecidos en la norma vigente.

1.2. Trabajos previos

CONTRERAS (2006) en su tesis “Recuperación y Tratamiento de Hidrocarburos Líquidos de Trampas de aceites y grasas de estaciones de Combustibles” de acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio la mayoría de establecimientos sobrepasan el límite permisible de 100 ppm de contenido de aceites y grasas, además de no contar con un adecuado mantenimiento y sistemas de saneamiento adecuado para el tratamiento de este tipo de efluentes.

VIDALES, LEOS Y CAMPOS (2010) en su reporte “Extracción de aceites y grasas en una empresa automotriz” Algunos contaminantes que suelen causar más impactos en el tratamiento de aguas residuales, son las grasas y aceites, la presencia de estos en los efluentes industriales no sólo provocan problemas en el procedimiento de éstas sino que a la vez contaminan el suelo y el agua donde éstas son dispuestas. Por lo que se emplearon los siguientes métodos: Goma Arábica, Cabello, Resina Epoxi. Dando como resultado que reducen las grasas un porcentaje del 70 al 80%, el contenido de grasas varío bastante, esto se debe a que las muestras fueron tomadas de diferentes lugares, de los cuales las aguas vertidas son muy cambiantes de acuerdo a los tratamientos que se realizan.

GUERRERO (2005) en su tesis “Desarrollo de un sistema de Interesterificación Enzimática para la obtención de Bases grasas con bajo Porcentaje de Ácidos Trans” La gran ventaja de las enzimas como catalizadores es que ellas permiten que los ácidos grasos, durante el proceso, se reordenen en la molécula de glicerol en posiciones determinadas constituyendo una selectividad por posiciones determinadas, según la enzima utilizada. Esta selectividad no se puede conseguir en la interesterificación con catalizadores químicos. Además, se trata de productos naturales que, en las reacciones que participan, operan a temperaturas relativamente bajas o menores, entre 40 y 60 °C.

ING-YU CHEN, (2007). En su tesis sobre “Application of oxygen-releasing material to enhance in situ aerobic bioremediation of petroleum-hydrocarbon contaminated groundwater,” Contaminación de las aguas subterráneas por los hidrocarburos del petróleo se ha convertido en uno de los graves problemas ambientales en muchos países. Las fuentes de contaminantes de hidrocarburos de petróleo pueden liberarse

desde tanques de almacenamiento subterráneo y subterráneo, y tuberías. Los hidrocarburos de petróleo se componen principalmente de benceno, tolueno, etilbenceno y xilemas (BTEX), y otros constituyentes tales como metil-terc-butil éter (MTBE), naftaleno, 1, 3,5-trimetilbenceno (1, 3,5 -TMB) y 1, 2,4-trimetilbenceno (1, 2,4-TMB). Generalmente se reconoce que los hidrocarburos de petróleo tienen altos riesgos para los receptores ambientales cuando se producen liberaciones de hidrocarburos. Varias tecnologías de remediación biológica, física y química (p. Ej., Bomba y tratamiento, rociado de aire, biorremediación mejorada, y la oxidación química) se pueden utilizar para remediar el agua subterránea contaminada con hidrocarburos de petróleo.

MONTALVO (2013) en su tesis “Remoción de Aceite en Aguas Residuales de Refinación del Petróleo Mediante Adición de Reactivos Químicos y Separación por Flotación Natural o con Aire Disuelto” Mediante la desestabilización de la emulsión se probaron productos químicos, inorgánicos y orgánicos, con propiedades coagulantes y floculantes. Se obtuvieron buenos resultados entre 85 y 90% de remoción de grasas y aceites (GyA) con las combinaciones del sulfato de aluminio y polímeros, cloruro férrico y polímeros, así como con los polímeros catiónicos aplicados de forma individual. Sin embargo, el empleo de un floculante catiónico proporciona la ventaja de reducir el volumen de los lodos y de obtener remociones de grasas y aceites (GyA) por arriba del 79%. La combinación de los procesos coagulación-flotación con aire disuelto, permiten obtener una remoción de grasas y aceites (GyA) (80%) y DQO (55%).

SALAS Y CONDORHUAMAN, (2008) en su “Tratamiento de las Aguas Residuales de un Centro de Beneficio o Matadero de Ganado”. En el campo del tratamiento de aguas residuales de mataderos, la flotación por aire disuelto (DAF) se usa, entre otros, para la separación de grasas, aceites, y sangre coloidal, en los cuales el DAF ha demostrado ser el sistema de separación de fases más eficiente. La máxima eficiencia de remoción de DBO es para una recirculación de 100%. La flotación con aire disuelto (DAF) permite reducir la carga contaminante contenida en los efluentes generados en el matadero, reduciendo el DBO₅ en 80%, DQO en 75% y grasas y aceites en 95%.

NAKHLA, LIU Y BASSI, (2005) en su artículo “Modelado Cinético de la Biodegradación Aerobia de Aguas Residuales de Alta Producción de Aceite y Grasa” Donde los lodos activados a escala de lote para el tratamiento de aguas residuales de alimentos para animales, caracterizados por poseer grandes concentraciones de aceite y grasa de hasta 21.500 mg / l, concentraciones de DQO y DBO de 75.000 y 60.000 mg / L respectivamente, así como efluentes del lote disuelto Sistema de flotación de aire (DAF). Los estudios de cinética que se realizaron mostraron que el modelo de Haldane ajusta mejor los sustratos y los datos de biomasa que el modelo de Monod en aguas residuales pre tratado con DAF, mientras que el modelo de Monod de hidrólisis modificada se ajusta mejor a los datos cinéticos de aguas residuales sin procesar. Para los lotes pre tratados con DAF, los coeficientes cinéticos del modelo Haldane k , $K (S)$, Y K_i de 1,28-5,35 g COD / g VSS-d, 17,833-23,477 mg / L, 0,13-0,41 mg VSS / mg COD y 48,168 Mg / l, respectivamente, reflejando la velocidad de biodegradación lenta.

MATSUMIYA, WAKITA, KIMURA, SANPA Y KUBO, (2007) en su artículo “Aislamiento y Caracterización de una Bacteria degradante de Lípidos y su aplicación al tratamiento de Aguas Residuales que contienen Lípidos” Indica que para construir un eficiente sistema de tratamiento de aguas residuales que contienen lípidos, los microorganismos que van a degradar los lípidos de manera eficiente se separaron de diversas fuentes ambientales. La cepa DW2-1 mostró la mayor tasa de degradación del aceite de ensalada al 1% (p / v) entre las cepas aisladas. La cepa DW2-1 se identificó como *Burkholderia* sp. La tasa de degradación del aceite de ensalada, aceite de oliva, aceite de sésamo y sebo de vaca por la cepa DW2-1 fue de 96,7%, 92,3%, 90,1% y 77,4%, respectivamente, durante un cultivo de 48 h. La cepa DW2-1 creció bien en un medio de aguas residuales sintéticas entre 20 °C y 38 °C y su tasa de fermentación del aceite de ensalada fue superior al 90% después de un cultivo de 48 h. En cultivos continuos para tratamiento de aguas residuales que contienen lípidos, DW2-1 se mantuvo establemente y degradó más del 90% de aceite de ensalada durante un cultivo de 7 días.

1.3. Teorías referidas al tema

1.3.1. Presencia de aceites y grasas en efluentes industriales

Las principales fuentes aportadoras de grasas y aceites son los usos domésticos, talleres automotrices y de motores de lanchas y barcos, industria del petróleo. (GONZÁLEZ, 2013).

El contenido de grasas y aceites en los residuos domésticos, en residuos industriales y en los lodos se debe considerar para su manipulación y tratamiento hasta la disposición final. Al aceite y la grasa se les da mayor prioridad por su escasa solubilidad en el agua y su afinidad a separarse del estado líquido. A pesar de que estas características son una ventaja para facilitar la separación del aceite y la grasa mediante el uso de sistemas de flotación, su presencia se ve complicada en el transporte de los residuos por las tuberías, su eliminación en unidades de tratamiento biológico y su disposición en las aguas receptora. (BARBA, 2002).

Las grasas pertenecen al grupo de las sustancias llamadas lípidos y vienen en forma líquida o sólida. Las grasas son combinaciones de los ácidos grasos saturados y no saturados. Esto ha contribuido a su vez a la contaminación y agotamiento del agua debido que la mayoría de las empresas de lavado de auto requieren de este líquido para que se realicen sus procesos. (VIDALES, LEOS Y CAMPOS, 2006).

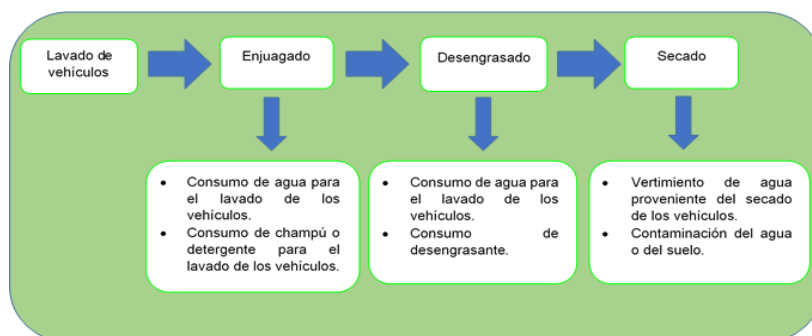
1.3.2. Efluentes Generados en el proceso de lavado de autos

El efluente que proviene del servicio de lavado de vehículos en estaciones se caracteriza por tener variadas concentraciones de aceites y grasas, lodos y sólidos flotantes. El no cumplimiento por los establecimientos de la normatividad ambiental y la falta de conciencia que tienen los trabajadores que lavan autos afecta de manera significativa. (CONTRERAS, 2006).

En el agua los hidrocarburos se esparcen rápidamente, debido a la existencia de una importante diferencia de densidades entre ambos líquidos, llegando a ocupar extensas áreas, y dificultando por lo tanto sus posibilidades de limpieza. Se crea una capa de unos pocos micrones de espesor lo que imposibilita la interacción entre la flora y la fauna marina con la atmósfera, obstruyendo así el ciclo natural de vida. Si las sustancias contaminantes alcanzan la costa, debido a la alta permeabilidad de la arena, los hidrocarburos pueden penetrar hacia el subsuelo contaminando las aguas subterráneas y dejando rastros irreparables en los reservorios de agua dulce. (BUSTAMANTE, 2007).

1.3.3. Efluentes generados en el proceso de lavado de autos

Los efluentes generados en el servicio de lavado de autos provienen de los procesos de enjuagado, desengrasado y secado en el cual se genera aguas residuales con presencia de lodos, solidos disueltos, aceites y grasas provenientes de la lubricación de estos vehículos.



Fuente: Elaboración propia, 2017
Figura N°1 Proceso de lavado de autos

1.3.4. Contexto normativo

En el Perú los efluentes domésticos e industriales se encuentran fiscalizados por el Ministerio de Vivienda y Saneamiento. El Estado Peruano promueve la fiscalización al sector privado según lo enmarcado en la Ley General de Servicios de Saneamiento Ley N°26338 y su reglamento.

En el Decreto Supremo N°021-2009 Vivienda especifican los Valores máximos admisibles (VMA) de descargas al sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento.

ANEXO N° 01

PARÁMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGAS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	DBO5	500
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	DQO	1000
Sólidos Suspendedos Totales (S.S.T)	mg/L	S.S.T.	500
Aceites y Grasas (A y G)	mg/L	A y G	100

Fuente: Ministerio de vivienda D.S N° 021 – 2009

Figura N°2: DS 021-2009 Valores máximos admisibles

1.3.5. Origen de las Enzima Amilasa

Las enzimas lipolíticas bacterianas son activas en un amplio rango de sustrato, pudiendo realizar reacciones de síntesis, hidrólisis o de intercambio de grupos, Además, estas enzimas son altamente estables en un amplio rango de temperaturas, pH y solventes orgánicos, aunque la mayoría presentan una mayor actividad a pH neutros o básicos. Son también estables frente a diferentes detergentes, iones (aunque alguno puede activarlas o inhibirlas) y agentes químicos y por lo general no requieren cofactores. (GONZALES, 2012).

Las enzimas son productos de las células, y por lo tanto se obtienen a partir de tejidos animales, vegetales o mediante procesos de fermentación usando microorganismos seleccionados. (CARRERA Y ELIÉCER, 2003).

Las enzimas son fermentadores biológicos es decir, proteínas que tienen la capacidad de acelerar algunas reacciones químicas. En los últimos años, esta ciencia ha evolucionado aceleradamente al igual que sus aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica, de detergentes, panadería y papelera, entre otras. Los procesos fermentados por enzimas en la industria son cada día más numerosos, ya que presentan ventajas frente a los fermentadores no biológicos. (MAGAÑA, MONTES Y MARÍA DEL CARMEN, 2002).

La aplicación de esta enzima amilasa para este proyecto es porque tiene la función de catalizar y descomponer los contaminantes presentes en las aguas residuales, además de ser de origen vegetal este no contamina el medio ambiente. La enzima amilasa al ser catalizador se caracteriza por tener las siguientes propiedades:

- a) Son eficaces en pequeñas cantidades. Un porcentaje de enzima dada puede reducir gran cantidad de sustrato en corto tiempo.
- b) No se modifican durante los procesos que se realizan, es decir, la enzima no disminuye, sólo aumenta su velocidad de reacción.
- c) Aceleran el proceso para obtener equilibrio en un proceso reversible.
(BÁRBARA, CHACÓN Y VERÓNICA DÍAZ, 2002).

Los microbios tolerantes a los solventes son una clase emergente que posee la capacidad única de prosperar en presencia de disolventes orgánicos. Sus enzimas se adaptan para mediar procesos celulares y metabólicos en un ambiente rico en disolventes y son lógicamente estables en presencia de disolventes orgánicos. La catálisis enzimática en medio no acuoso / bajo de agua está encontrando aplicaciones crecientes para la síntesis de productos industrialmente importantes, a saber, péptidos, ésteres y otros productos de transesterificación. Sin embargo, la estabilidad del disolvente sigue siendo un requisito previo para emplear enzimas en sistemas no acuosos. Las enzimas, en general, se inactivan o dan índices muy bajos de reacción en medios no acuosos. Así, los esfuerzos iniciales, e incluso algunos recientes, se han dirigido a la estabilización de enzimas en medios orgánicos mediante inmovilización, modificaciones superficiales, muta génesis, y la ingeniería de proteínas. Las enzimas de microbios tolerantes a disolventes parecen ser la fuente más selecta para estudiar enzimas estables al disolvente debido a su capacidad única para sobrevivir en presencia de una gama de disolventes orgánicos. Las propiedades únicas de estos nuevos biocatalizadores tienen un gran potencial para aplicaciones en enzimología no acuosa para una serie de procesos industriales. (GUPTA Y KHARE, 2009).

Formulación del Problema

¿En cuánto reduce los aceites y grasas de un efluente generado en el proceso de lavado de autos mediante la aplicación de la Amilasa en el distrito de Comas, Lima?

1.3.6. Problemas específicos

- ¿Qué concentración de Amilasa permite reducir los aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima?
- ¿Cuál es el efecto de la aplicación de Amilasa en los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima?

1.4. Justificación del estudio

Según el INEI (2015) en el Perú solo el 35 % del total de aguas residuales generadas reciben tratamiento previo a ser vertido al cuerpo de agua. Considerando que parte de estos efluentes son provenientes de diversas industrias. En el caso de las empresas que brindan el servicio de lavado de autos usan 200 litros de agua para realizar el lavado de un auto, siendo este un generador de aproximadamente 225 m³ de aguas residuales al mes. Este efluente se caracteriza por tener presencia de valores elevados de Aceites y Grasas, lo cual genera un deterioro de las instalaciones e infraestructura sanitaria ya que estos efluentes son vertidos directamente al alcantarillado.

La presente investigación tiene como propósito fundamental aportar a la preservación de los recursos naturales del país proponiendo una solución a la problemática existente en la generación de efluentes en el lavado de autos, mediante la aplicación de la enzima amilasa como tratamiento eficiente para la reducción de aceites y grasas y minimizar la contaminación producida, buscando el cumplimiento de las especificaciones del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, Valores Máximos Admisibles (VMA).(D.S 021-2009-VIVIENDA).

Nos indica que los procesos desarrollados en la industria que son catalizados por enzimas son mucho más numerosos, debido a que presentan una serie de ventajas frente a los catalizadores no biológicos convencionales. (ACEVES Y CASTAÑEDA, 2012).

Además, esta investigación pretende dejar una herencia de valor teórico, sirviendo como fuente o consulta a otras investigaciones.

1.5. Hipótesis

Hipótesis General:

La aplicación de diferentes concentraciones de Amilasa permite reducir los aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos, Comas - 2017.

Hipótesis Específica

Hi: Las concentraciones aplicadas de Amilasa permiten reducir los Aceites y grasas generados en el proceso de lavado de autos en el distrito de Los Comas, Lima.

Ho: Las concentraciones aplicadas de Amilasa no permiten reducir los Aceites y grasas generados en el proceso de lavado de autos en el distrito de Los Comas, Lima.

1.6. Objetivos

Objetivo general

Reducir los aceites y grasas mediante la aplicación de Amilasa de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima.

Objetivo específico:

- a. Determinar la concentración necesaria de Amilasa para la reducción de aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima.
- b. Determinar el efecto de la aplicación de Amilasa en los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima.

II. MÉTODOLÓGÍA

2.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio de la presente investigación corresponde a un diseño aplicado, técnico, experimental y longitudinal este proceso fue observado y evaluado con el propósito de analizar la eficacia en la reducción del parámetro de aceites y grasas mediante la aplicación de las enzimas amilasa.

2.2. Variable y Operacionalización

Se identificó una variable independiente la variable experimental, ya que será manipulada de manera intencional el uso de la enzima, mientras que la variable dependiente será la reducción de aceites y grasas en el efluente industrial.

a) Variable 1: Independiente

Aplicación de Amilasa.

b) Variable 2: Dependiente

Reducción de aceites y grasas de un efluente industrial generado en el proceso de lavado de autos.

2.2.1. Operacionalización de variables

La Operacionalización de variables se puede aplicar en la siguiente tabla:

Cuadro N°1: Operacionalización de variables

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Aplicación de amilasa	La aplicación de esta enzima amilasa para este proyecto es porque tiene la función de catalizar y descomponer los contaminantes presentes en las aguas residuales, además de ser de origen vegetal este no contamina el medio ambiente. (Bárbara, Chacón Y Díaz, 2002)	La enzima amilasa será medirá teniendo en cuenta concentraciones y características químicas.	Características de la enzima Amilasa	Concentración de enzimas Amilasa	gr
					pH	1-14
DEPENDIENTE	Reducción de aceites y grasas de un efluente industrial generado en el proceso de lavado de autos.	Un aspecto importante es que en el transcurso del tratamiento se presentan problemas en la eliminación de algunos parámetros, sobre todo en la eliminación de las grasas, que son difíciles de metabolizar por las bacterias por lo que éstas flotan formando una película densa en el agua. (Vidales, Leos y Campos 2006)	La reducción de aceites y grasas será medida teniendo en cuenta la concentración inicial, final y sus características del efluente industrial.	Degradación de aceites y grasas	Concentración inicial de valores de aceites y grasa	mg/L
					Concentración final de valores de aceites y grasa	mg/L
				Características del efluente	Temperatura	°C
					pH	1-14

Fuente: Elaboración propia, 2017

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La presente investigación tiene como población aproximadamente 225m³ de agua residual proveniente del lavado de autos.

2.3.2. Muestra:

La muestra fue seleccionada por conveniencia de tipo no probabilístico. Esto de acuerdo con el Protocolo de Monitoreo de efluentes Líquidos R.M. 026-2000-ITINCI.

El tamaño de la muestra se determinará en relación con la cantidad de monitoreos, repeticiones y volumen necesario para análisis en laboratorio, por lo tanto, se recolectará 11 litros de agua residual para los controles respectivos, teniendo en cuenta que es necesario 1000 ml de muestra de agua residual por tratamiento y control.

Cuadro N° 2: Población y Muestra

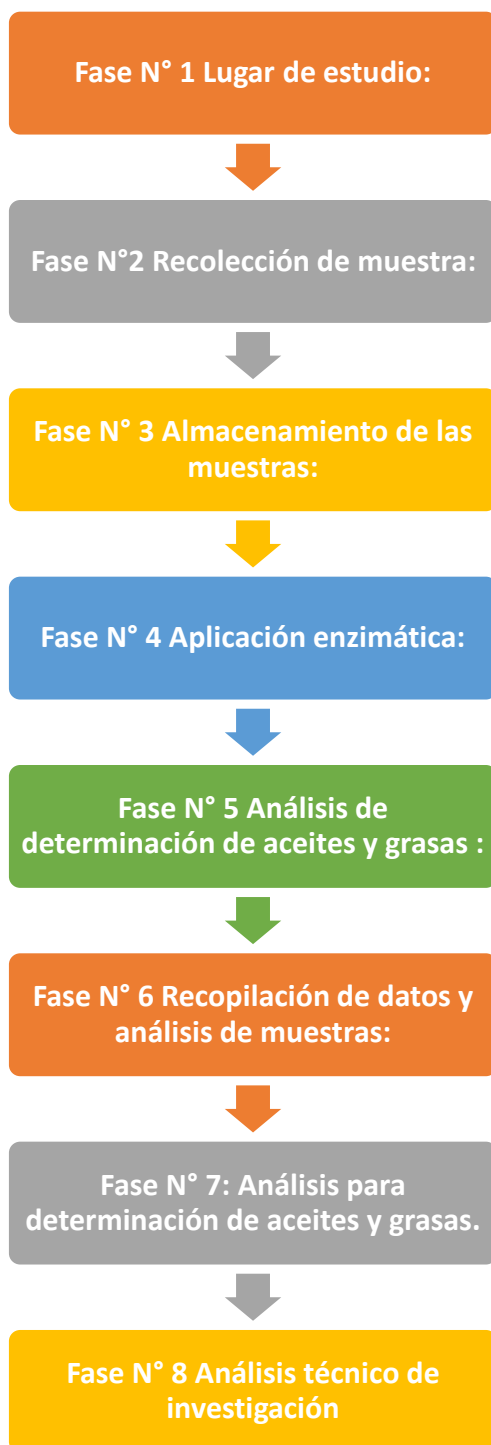
N° Análisis	Aplicación de enzimas			Monitoreo de seguimiento de muestra				
	Tipo de Aplicación	Frecuencia de aplicación	Cant. Enzima (gr)	N° Monitoreo	Parámetros	Frecuencia de control	Cant. de muestra	Un.
Análisis preliminar	Ninguna	0	0	Monitoreo 0	Aceites y Grasas Parámetros de control	--	1	Litros
Análisis 01	Amilasa	1	4 gr	Monitoreo 01	Aceites y Grasas Parámetros de control	2 semanas después de aplicación inicial	1	Litros
	Control	0	0		Aceites y Grasas Parámetros de control		1	Litros
Análisis 02	Amilasa	1	5 gr	Monitoreo 02	Aceites y Grasas Parámetros de control	2 semanas después de Monitoreo 1	1	Litros
	Control	0	0		Aceites y Grasas Parámetros de control		1	Litros
Análisis 03	Amilasa	1	6 gr	Monitoreo 03	Aceites y Grasas Parámetros de control	2 semanas después de Monitoreo 2	1	Litros
	Control	0	0		Aceites y Grasas Parámetros de control		1	Litros
Análisis 04	Amilasa	1	7 gr	Monitoreo 04	Aceites y Grasas Parámetros de control	2 semanas después de Monitoreo 3	1	Litros
	Control	0	0		Aceites y Grasas Parámetros de control		1	Litros
Total							11	Litros

Fuente: Elaboración propia, 2017

2.3.3. Técnica de muestreo:

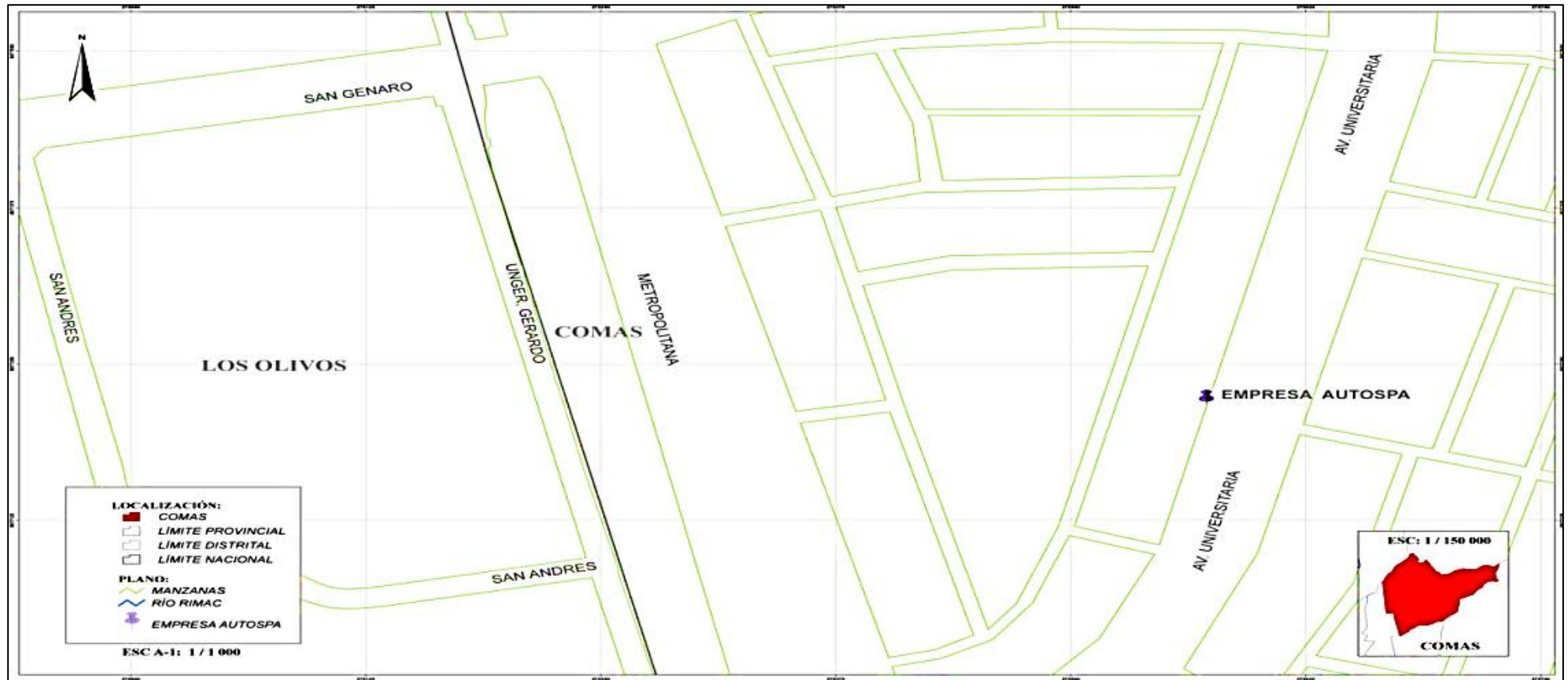
La técnica utilizada en el estudio será muestreo aleatorio simple y de acuerdo con las siguientes fases:

Fases de la investigación: El proyecto de investigación se realizará mediante el siguiente proceso:



Fase N° 1 Lugar de estudio:

La ubicación del lugar donde se tomaron las muestras fueron en la Av. Universitaria Norte Mz. H Lt. 4, Distrito de Comas



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Figura N° 03: Mapa de ubicación del lugar de investigación

Fase N°2 Recolección de muestra:

Para la recolección, se conversó con el dueño del lugar y se solicitó permiso para recoger una muestra. A continuación, se realizó la recolección del efluente para su posterior análisis.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Figura N° 4: Agua residual en tratamiento

Fase N° 3 Almacenamiento de las muestras:

Las muestras se almacenaron en recipientes para su próxima aplicación de la amilasa. Se tomó una muestra A (Control) de 11 litros y muestra B (Amilasa) de 11 litros, dando un resultado de 22 Lt en total.



Fuente: Elaboración Propia, 2017

Figura N° 05: Muestreo en el lugar de investigación

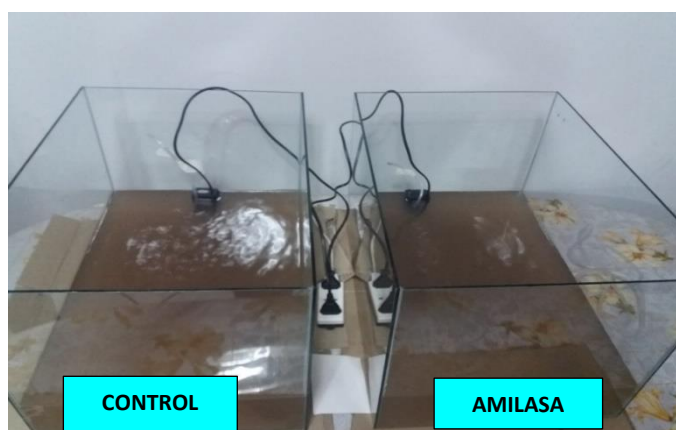
Fase N° 4 Aplicación enzimática:

Se aplicara 3 gr de la enzima en 30 ml de agua, esta dilución es aplicada cada dos semanas para el tratamiento de la enzima Amilasa y la condición en la muestra control; se instaló aireadores para mejorar la eficiencia de la enzima amilasa, ya que estas necesitan oxígeno debido a que es una condición para poder desarrollarse de mejor manera.

Cuadro N° 3: Descripción de aplicación de enzimas

N° Monitoreo	Tipo de Aplicación	Aplicación semanal	Cant. Enzima (gr)
Monitoreo 01	Amilasa	2	4
Monitoreo 02	Amilasa	2	5
Monitoreo 03	Amilasa	2	6
Monitoreo 04	Amilasa	2	7

Fuente: Elaboración Propia, 2017.



Fuente: Elaboración propia, 2017.
Figura N° 6: Agua residual en tratamiento

Fase N° 5 Análisis de determinación de aceites y grasas:

Para el análisis y determinación cuantitativa se realizó análisis en el laboratorio de química de la Universidad Cesar Vallejo para determinar la variación cuantitativa de la reducción de aceites y grasas del tratamiento con la enzima Amilasa.



Fuente: elaboración propia, 2017

Figura N° 7: Dilución de enzima para su aplicación

Fase N° 6 Recopilación de datos y análisis de muestras:

Los resultados obtenidos de los monitoreos se llevaron a cabo con las repeticiones que se realizaron con las muestras para poder así obtener un promedio el cual sirve para reducir el margen de error.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Figura N°8: Análisis de la muestra

Fase 7: Análisis para determinación de aceites y grasas.

Se dio inicio al análisis de aceites y grasas mediante el método de gravimetría para la determinación cuantitativa de aceites y grasas en mg/L. Se extrajo la muestra en un recipiente de 1L según el Protocolo de Monitoreo de efluentes Líquidos R.M. 026-2000- ITINCI, en el mismo momento se añade 3 gotas de ácido clorhídrico (HCL) para que la muestra se mantenga en óptimas condiciones hasta ser llevada al laboratorio para analizarla.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Figura N°9: Muestra de Aceites y Grasas

Se coloca una pera de separación con soporte y aro para poder verter el efluente dentro, una vez que el efluente este dentro de la pera de separación se adiciona 0,5 ml de ácido sulfúrico (H₂SO₄) y se agita durante 2 min para que se estabilice el pH del efluente.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Figura N°10: Vertido del ácido sulfúrico

Se adiciona 10 ml de hexano (C_6H_{14}) y se realiza una agitación manual de aproximadamente 2 min. y se realice la separación de los aceites y grasas.



Fuente: *Elaboración propia, 2017*

Figura N°11: *Adición del Hexano*

Luego de que los aceites y grasas se separaron del agua, se extrajo el agua en un vaso precipitado de 250 ml y las muestras de aceites y grasas en tubos de ensayo, estas muestras se llevaron a la centrifuga para poder acelerar la sedimentación de estos aceites y grasas.



Fuente: *Elaboración propia, 2017*

Figura N°12: *Muestra en el vaso precipitado*

Luego se vaciaron los tubos de ensayo que contenían aceites y grasas a un vaso precipitado de 100ml y este fue llevado a la estufa para poder eliminar el líquido y poder finalmente pesar las muestras.



Fuente: *Elaboración propia, 2017*

Figura N°13: *Muestra en tubos de ensayo*

Para finalizar se utilizó la siguiente fórmula para determinar la cantidad de aceites y grasas en

$$\text{mg/l: } AyG \frac{\text{mg}}{\text{l}} = \left(\frac{\text{Peso con la muestra}(\text{mg}) - \text{peso del vaso precipitado}(\text{mg})}{\text{Volumen (L)}} \right) * 1000000$$

y se repitió esto 3 veces para las repeticiones dando los siguientes resultados:

Cuadro N° 4: *Cuadro de análisis realizados*

Análisis de Aceites y Grasa (mg/l)		
Cant. Enzima (gr)	Tratamiento de Amilasa	Muestra de Control
3	469,48	560
4	426,86	554,78
5	369,68	545,12
6	329,1	559,45
7	286,62	563,15

Fuente: *Elaboración propia, 2017.*

Fase N° 7 Análisis técnico de investigación

Al finalizar la investigación se realizará un informe final sobre los resultados obtenidos mediante graficas estadísticas y una descripción de los procedimientos realizados durante el periodo de tratamiento de agua.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica

La técnica aplicada es la observación, debido a que, durante todo el proceso experimental de la investigación, se observara las diferentes variaciones que se presentaran durante el tratamiento de los efluentes, la aplicación de la enzima y el efecto en la degradación de los aceites y grasas mediante la aplicación de la enzima Amilasa.

2.4.2. Instrumentos

Para la presente investigación se utilizará las siguientes técnicas:

Cuadro N° 5: Técnica e instrumento de recolección de datos

	FASE	ETAPA	FUENTE	TECNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
1	OBSERVACIÓN	Reconocimiento y diagnostico actual del problema de investigación	Investigador	Visita lugar de estudio	Registro fotográfico	Conocimiento de la realidad problemática.
2	REVISIÓN DE BIBLIOGRAFIA	Documentar referencias y trabajos previos de algunos investigadores	Libros, artículos, tesis, revistas portales web.	Revisión Bibliográfica	Fichas Bibliográficas	Antecedentes Marco Teórico
3	TRABAJO Y ANALISIS DE LABORATORIO	Análisis previo del efluente industrial	Protocolo de Monitoreo de efluentes Líquidos R.M. 026-2000- ITINCI	Observación y experimentación	Registros de datos de campo, matriz de análisis, registro de resultados, ubicación de punto de muestreo.	Recolección de datos de los parámetros °T, PH. Concentración inicial de Aceites y grasas del efluente industrial.
		Se tomará muestra del efluente para analizar la eficiencia y compararlo con uno de control.	Investigador	Observación y experimentación	Registros de datos de campo, matriz de análisis, registro de resultados, ubicación de punto de muestreo.	Concentración de enzima amilasa
		Evaluación de la remoción de los contaminantes (Aceites y grasas)	Investigador	Observación y experimentación	Ficha de observación, resultados de laboratorio.	Concentración de Aceites y grasas del efluente industrial en diferentes tiempos.
4	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Procesamiento de análisis de resultados	Investigador	Análisis y procesamiento de datos generador.	Registro de datos estadísticos	Evaluación de los resultados de la eficiencia de remoción de aceites y grasas.

Fuente: Elaboración propia, 2017

2.4.3. Validación y Confiabilidad del instrumento

Los instrumentos fueron validados mediante el juicio de tres expertos del tema, estos a su vez fueron validados por laboratorios certificados durante los análisis realizados anteriormente.

Respecto a los instrumentos de medición empleados en el presente desarrollo de investigación fueron enviados a laboratorios acreditados para su respectiva calibración (Ver Anexo).

Los expertos que validaron estos instrumentos fueron:

- c) Mg. Cecilia Cermeño Castromonte (CIP 123075)
- d) Mg. Peralta Medina Juan Alberto (CIP 56071)
- e) Mg. Julia Ismelda Vergaray Arbieto (CIP 141973)

2.5. Métodos de análisis de datos

El método que utilizar será el análisis cuantitativo respecto a la reducción del parámetro de aceites y grasas y se controlará parámetros como pH Y temperatura.

Homogeneidad de varianzas: se utilizó el estadístico de Bartlett con el fin de evaluar la homogeneidad de varianzas de los residuos que permita comparar los tratamientos.

Análisis de varianza: es una prueba paramétrica que se utiliza para comparar los tratamientos cuando los dos tratamientos se cumplen. Esta prueba compara promedios.

2.6. Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados y la confiabilidad de los datos suministrados en el desarrollo de esta Tesis.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados estadísticos descriptivos:

El monitoreo y seguimiento de la temperatura, pH de los tratamientos se realiza cada vez que se realiza el monitoreo de control antes de la aplicación de la siguiente dosis de enzima. Las lecturas se tomaron en cada recipiente y los datos obtenidos fueron procesados para su respectivo análisis.

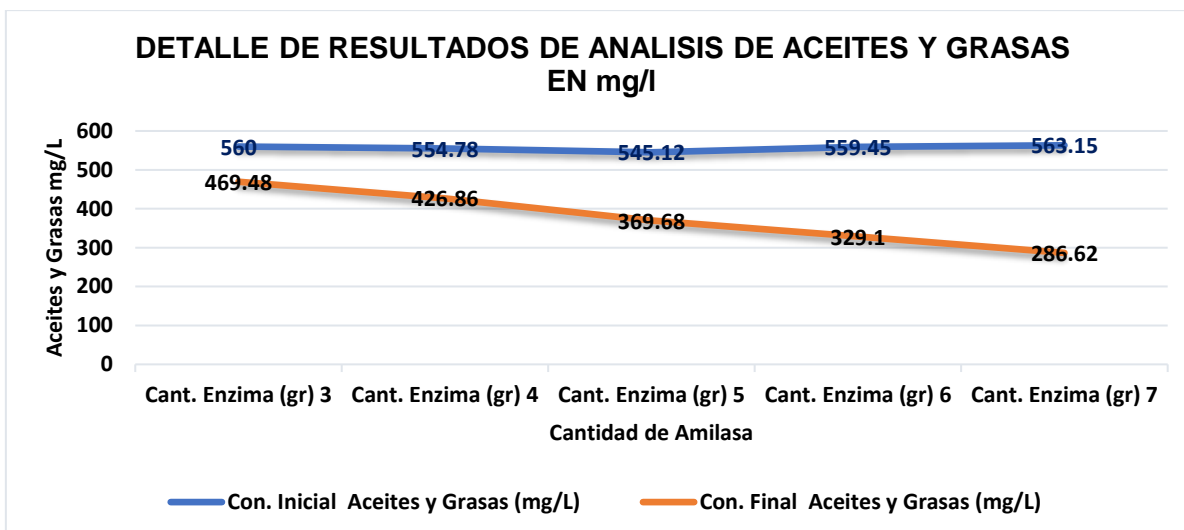
3.1.1. Resultados de inicial y final de Aceites y Grasas en mg/L

Cuadro de resultados finales que se obtuvieron debido a la degradación de aceites y grasas, después de la aplicación de la enzima amilasa.

Cuadro N° 6: Resultados iniciales y finales de aceites y grasas

Tipo de Aplicación			N° de Análisis	Con. Aceites y Grasas (mg/L)	pH	Temperatura °C
N° 1	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 3	Análisis N° 01	469.48	8.5	20.8
	Control	-		560.00	8.8	20.8
N° 2	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 4	Análisis N° 01	433.12	8.5	20.2
			Análisis N° 02	425.84		
			Análisis N° 03	421.64		
	Control	-	Control	554.78	8.8	20.2
N° 3	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 5	Análisis N° 01	375.48	8.3	19.8
			Análisis N° 02	362.23		
			Análisis N° 03	371.35		
	Control	-	Control	545.12	8.8	19.7
N° 4	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 6	Análisis N° 01	325.36	8.0	19.3
			Análisis N° 02	328.48		
			Análisis N° 03	333.47		
	Control	-	Control	559.45	8.8	19.3
N° 5	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 7	Análisis N° 01	285.27	7.7	19.1
			Análisis N° 02	293.13		
			Análisis N° 03	281.46		
	Control	-	Control	563.15	8.8	19.1

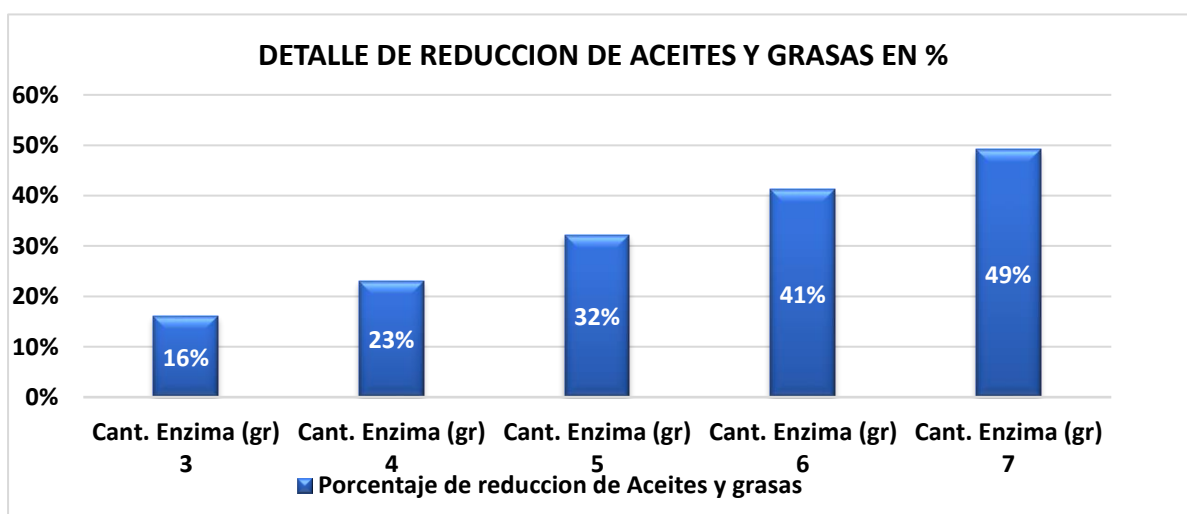
Fuente: Elaboración propia, 2017



Fuente: Elaboración propia, 2017

GRAFICO N° 1: Resultados de Generales Análisis de Aceites y Grasas

Interpretación: En el siguiente **grafico N°1** se puede observar que a mayor concentración de la enzima amilasa tiende a disminuir la concentración de aceites y grasas teniendo que evaluar el porcentaje estimado en cada análisis realizado.



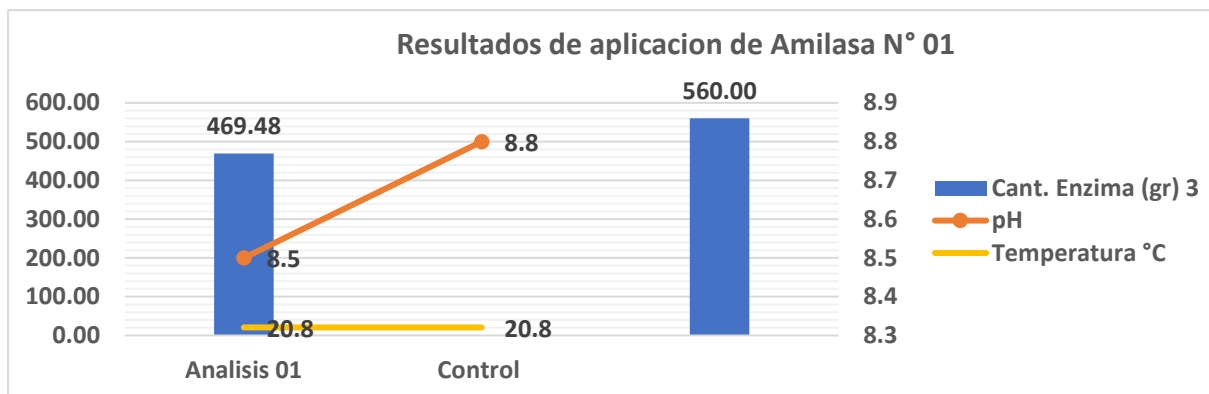
Fuente: Elaboración propia, 2017

Grafico N° 2: Resultados de reducción de aceites y grasas en porcentajes

Interpretación: En el **Grafico N° 2** se observa el porcentaje de la reducción de aceites y grasas , en la cual tras la adición de la enzima amilasa en diferentes dosis , las concentración de grasas y aceites tiende a disminuir, siendo la dosis de 7 gramos, el porcentaje de reducción más óptimo teniendo un 49% de reducción de aceites y grasas, y el menor resultado fue cuando se aplicó 3 gr reduciendo solo 16%.

3.1.2. Análisis de resultados comparativos

Resultados comparativos de las repeticiones realizadas a diferentes concentraciones de la aplicación de la Amilasa.

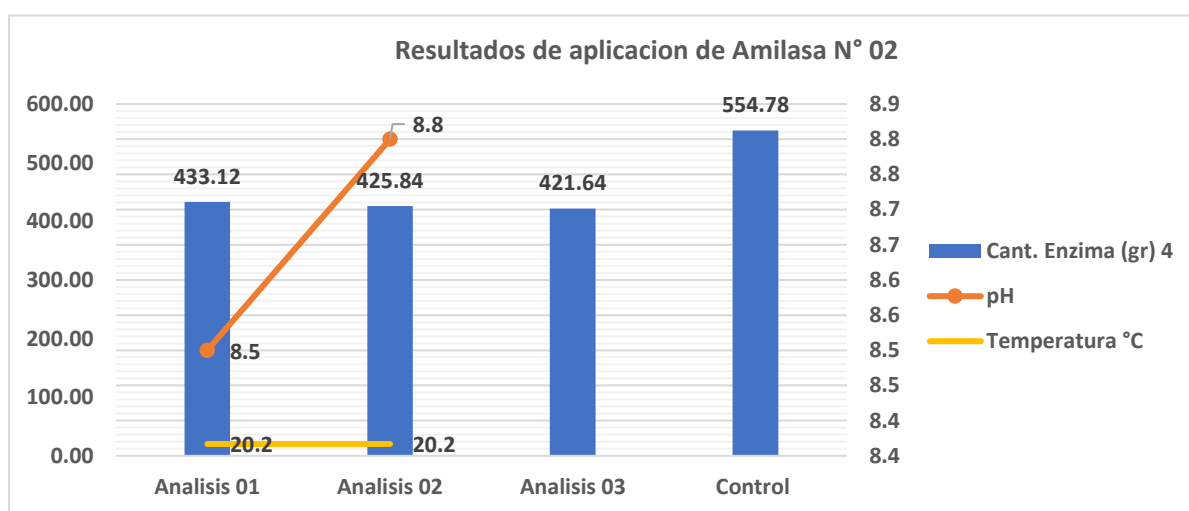


Fuente: Elaboración propia, 2017

Grafico N° 3: Resultado de Análisis N° 1

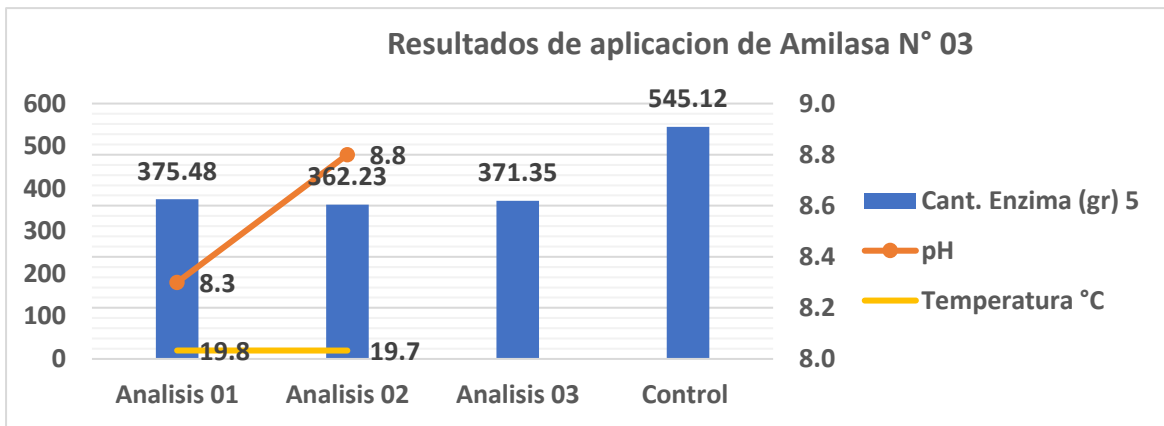
Interpretación: En el siguiente **Grafico N° 3** se puede evidenciar los resultados obtenidos, los cuales fueron para una cantidad de 4 gr de Amilasa se obtuvo 469,48 y con la aplicación de 7 gr de amilasa se obtuvo 285.27 mg/L de aceites y grasas.

Grafico N° 4: Resultados de Análisis N°02



Fuente: Elaboración propia, 2017

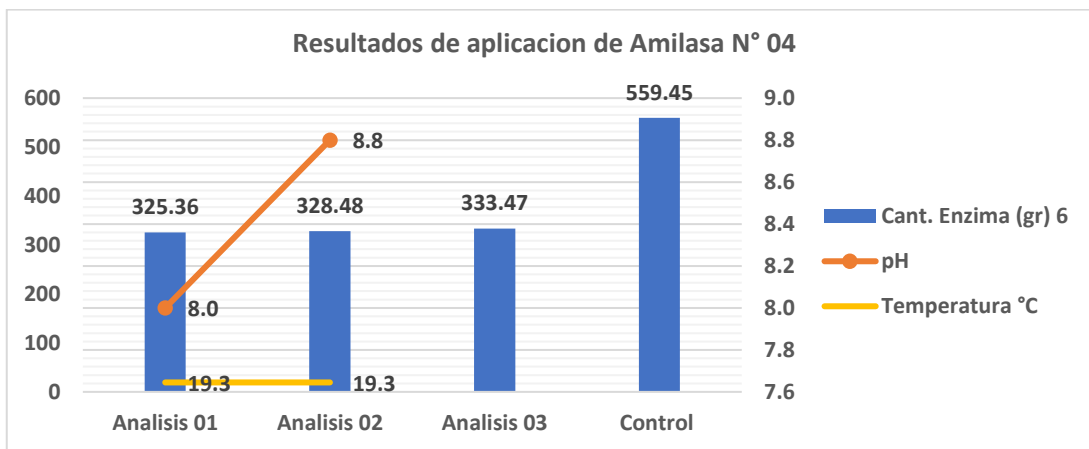
Interpretación: En el siguiente **Grafico N° 4** se puede evidenciar los resultados obtenidos fueron para una cantidad de 4 gr de Amilasa se obtuvo 433.12 mg/L y con la aplicación de 7 gr de amilasa se obtuvo 293.13 mg/L.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Gráfico N° 5: Resultados de Análisis N° 03

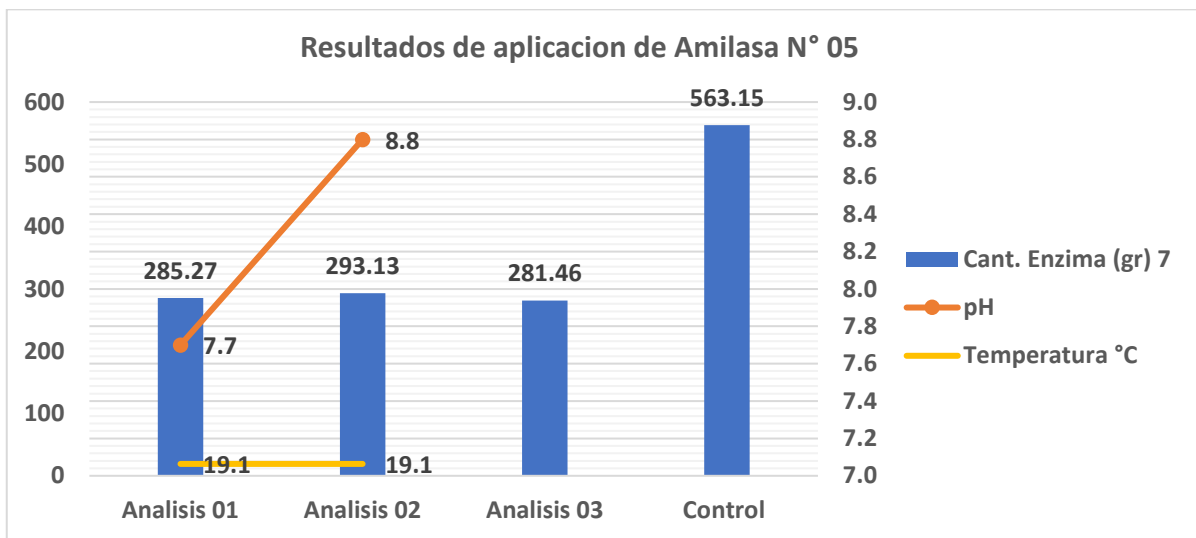
Interpretación: En el siguiente **Gráfico N° 5** se puede evidenciar los resultados obtenidos fueron para una cantidad de 4 gr de Amilasa se obtuvo 375,48 y con la aplicación de 7 gr de amilasa se obtuvo 281.46 mg/L de aceites y grasas.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Gráfico N° 6: Resultados de Análisis N° 04

Interpretación: En el siguiente **Gráfico N° 6** se puede evidenciar los resultados obtenidos fueron para una cantidad de 4 gr de Amilasa se obtuvo 325.36 y con la aplicación de 7 gr de amilasa se obtuvo 281.46 mg/L de aceites y grasas.



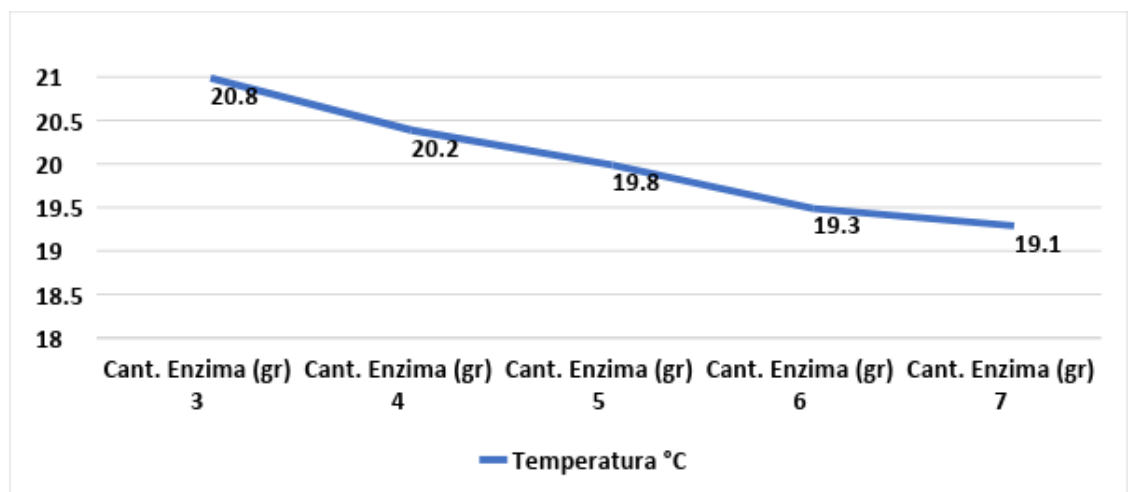
Fuente: Elaboración propia, 2017

Gráfico N° 7: Resultados de Análisis pH

Interpretación: El resultado del pH durante el tratamiento obtuvo un comportamiento elevado de 8,5 en las primeras semanas, en los siguientes análisis se observa que tiende a disminuir considerablemente el pH llegando a 7,7 por lo que tiende a volverse neutro.

3.1.3. Resultados del comportamiento de la temperatura

Para el monitoreo de la temperatura se utilizó un termómetro. Los datos que se obtuvieron durante el monitoreo se representaran en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia, 2017

Gráfico N° 7: Resultados de Temperatura (°C)

Interpretación: En el **Grafico N° 7:** se observa los resultados del parámetro temperatura expresada en grados centigrados (C°) , tras la adición de la enzima de amilasa sometido a diferentes concentraciones, durante el tratamiento se observó que la temperatura inicial fue de 20,8 durante las primeras semanas de la investigación, posteriormente mediante los siguientes análisis se observa que tiende a disminuir considerablemente siendo el pH final de 7,7. Los resultados obtenidos en la temperatura nos muestran que al inicio de la aplicación la temperatura era de 20.8 °C y que conforme continúan los análisis esta temperatura tiende a disminuir levemente y llega hasta los 19.1 °C

3.2. Resultados Estadísticos:

Prueba de normalidad

	Amilasa (gr.)	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Aceites y grasas (mg/L)	Cant. Enzima (gr) 4	,977	3	,706
	Cant. Enzima (gr) 5	,955	3	,591
	Cant. Enzima (gr) 6	,983	3	,747
	Cant. Enzima (gr) 7	,961	3	,622

a) Prueba de hipótesis

H1: Los datos proceden de una distribución normal

H0: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la **H0**:

c) Resultado /discusión

La significancia de la prueba de normalidad, posee un valor de sig > 0,05. Rechazamos la HO, entonces aceptamos la H1 Los datos proceden de una distribución normal.

Prueba de Hipótesis ANOVA

ANOVA					
Aceites y grasas (mg/L)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	32136,196	3	10712,065	324,972	,000
Dentro de grupos	263,705	8	32,963		
Total	32399,900	11			

a) Prueba de hipótesis

Hi: La aplicación de Amilasa reduce aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos.

Ho: La aplicación de Amilasa no reduce aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos.

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la **HO**:

c) Resultado /discusión

La significancia de la prueba de ANOVA, posee un valor de **sig** < 0,05. Rechazamos la **HO**, entonces aceptamos la **H1** El valor del Anova unifactorial indica que la puntuación de depresión del tratamiento usado de Amilasa.

IV. DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos, aceptamos la hipótesis alternativa general que si existe relación entre la aplicación de amilasa y la reducción de aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas.

Estos resultados guardan relación entre lo que sostiene MATSUMIYA, WAKITA, KIMURA, SANPA Y KUBO, (2007) en su artículo “Aislamiento y Caracterización de una Bacteria degradante de Lípidos y su aplicación al tratamiento de Aguas Residuales que contienen Lípidos” En cultivos continuos para tratamiento de aguas residuales que contienen lípidos, DW2-1 se mantuvo establemente y degradó más del 90% de aceite de ensalada durante un cultivo de 7 días. Ello es acorde con lo que se halla en el presente estudio.

Los resultados obtenidos guardan relación con lo que CONTRERAS, (2006) afirma en su “Recuperación y Tratamiento de Hidrocarburos Líquidos de Trampas de aceites y grasas de estaciones de Combustibles”, los resultados obtenidos sobrepasan los LMP de aceites y grasas. Ello concuerda con lo obtenido en los análisis de la muestra testigo o control que se manejó antes de la aplicación de la Amilasa como tratamiento.

Según VIDALES, LEOS Y CAMPOS (2010) en su reporte “Extracción de aceites y grasas en una empresa automotriz” donde se aplican tratamientos alternativos a la reducción de aceites y grasas en este sector, lo que la presente investigación colaboraría con un tratamiento alternativo para el tratamiento de estas aguas residuales.

Los resultados obtenidos apoyan a la tesis de MONTALVO (2013), en su tesis “Remoción de Aceite en Aguas Residuales de Refinación del Petróleo Mediante Adición de Reactivos Químicos y Separación por Flotación Natural o con Aire Disuelto” aplica métodos químicos para el tratamiento para la remoción de aceites, en el que la aplicación de Amilasa mejora considerablemente la remoción de aceites y grasas pudiendo ser utilizado como tratamiento primario de la aguas residuales.

Pero, en lo que no concuerda con el estudio de los autores referidos con el presente, es que ellos mencionan que estas pruebas fueron realizadas a nivel laboratorio y fueron manipuladas en su temperatura en un lapso de 48 horas. En este estudio no se encuentra este tipo de acondicionamiento.

Por otro lado, BÁRBARA, CHACÓN Y VERÓNICA DÍAZ (2002), mencionaron en su estudio que la aplicación de esta enzima amilasa fue porque tiene la función de catalizar y descomponer los contaminantes presentes en las aguas residuales, además de ser de origen vegetal este no contamina el medio ambiente, es adaptable sin tener que alterar sus condiciones fisicoquímicas para la reducción de aceites y grasas de un efluente del proceso de lavado de autos.

Los resultados obtenidos por NAKHLA, (2005), en su artículo “Modelado Cinético de la Biodegradación Aerobia de Aguas Residuales de Alta Producción de Aceite y Grasa”, se evidencio que la velocidad de biodegradación lenta teniendo una reducción de concentraciones aceites y grasas eso se evidencia con la presente investigación realizada.

V. CONCLUSIONES

El análisis e interpretación de los resultados de este estudio conducen a las siguientes conclusiones:

1. En respuesta a la hipótesis planteada la aplicación de diferentes concentraciones de Amilasa permiten reducir aceites y grasa de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos, se concluye según los resultados obtenidos, el resultado más óptimo se obtuvo aplicando 7 gr de Amilasa dando un 49% de reducción de aceites y grasas de 563 mg/l a 286.62 mg/l de aceites y grasas con un pH de 7.7 y una temperatura de 19.1 °C. Rechazando la hipótesis nula y afirmando las hipótesis alternativa.
2. Las muestras tratadas con Amilasa redujeron concentraciones de Aceites y Grasas; con lo que se cumplió con el objetivo general planteado en inicio en la investigación, de acuerdo con los resultados a mayor concentración es más ideal para reducir los parámetros mencionados anteriormente.
3. En relación con el tratamiento de aguas residuales del proceso de lavado de autos en Comas, en el que aplico Amilasa en cuatro diferentes concentraciones y se pudo evidenciar la reducción de aceites y grasas, se obtuvieron diferentes resultados, pero se pudo lograr lo apoyado por antecedentes.
4. La aplicación de concentraciones diferentes de Amilasa al efluente con características elevadas de aceites y grasas, los resultados de degradación van mejorando a medida que se aumentan la concentración de Amilasa se pudo observar también que a mayor concentración de enzimas mejor estabilidad presenta el pH.
5. El pH tiene tendencia a estabilizarse a medida en la concentración de acuerdo con la aplicación de 3 gr de Amilasa presenta un pH de 8.5 y en el tratamiento donde se aplicó. 7 gr de Amilasa presenta un pH de 7.7 teniendo como tendencia la estabilización del pH a medida que se incrementa la concentración de Amilasa. Realizando las observaciones en relación con la temperatura se observo que se mantiene una temperatura ambiente

VI. RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene la investigación y en función a los resultados obtenidos se formulan algunas sugerencias tanto para posteriores estudios en ellos que podrán ser aplicados en tratamientos de diferentes tipos de aplicación por los óptimos resultados obtenidos.

- Para mejorar la aplicación de la amilasa de acuerdo con los resultados obtenido en la presente investigación se recomienda construir un prototipo de trampa de grasa con una dosificación de amilasas con el fin de ser aplicado a diferentes sectores y poder ser usado también para controlar otros parámetros de mejoramiento de calidad de agua.
- Complementar el tratamiento enzimático con un tratamiento químico para obtener mejores resultados y poder lograr el cumplimiento de valores máximos admisibles según la norma peruana.
- Para tratamiento con aguas residuales contaminadas por hidrocarburos se recomienda controlar otros parámetros con el fin de hacer una reutilización de estas aguas residuales para el uso de otros fines.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACEVES DIAZ, Ángel Emilio, CASTAÑEDA SANDOVAL, Laura Margarita, producción biotecnológica de lipasas microbianas, una alternativa sostenible para la utilización de residuos agroindustriales, Vitae [en línea] 2012, págs. 244--247.: [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2017]
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169825291001>>
ISSN 0121-4004
2. BARBA, Luz. Conceptos Básicos de la Contaminación del Agua y Parámetros de Medición. Tesis (Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente). Colombia: Universidad del Valle, 2002. 31pp.
3. BUSTAMANTE, Jose. Remediación de suelos y aguas Subterráneas por contaminación de Hidrocarburos en los terminales de Mollendo y Salaverry de la costa peruana. Tesis (Ingeniero Geólogo). Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2007. 33pp.
4. CARRERA, Jorge Elieser, Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial [en línea] 2003: [Fecha de consulta: 7 de Mayo de Lima]
Disponible en: <<https://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/produccion-y-aplicacion-de-enzimas-industriales#sthash.e9WBtreV.AUZOFI0E.dpuf>>
ISSN: 1909-9959
5. CHACÓN, Bárbara, DÍAZ, Verónica. Elaboración de un Preparado a base de Enzimas Inmovilizadas por Atrapamiento de Gel de Agar, para el Tratamiento de Desechos Orgánicos Presentes en Aguas Residuales. Tesis (Licenciada en Química y Farmacia) El Salvador: Universidad de El Salvador, 2002.15pp.
6. CONTRERAS, Juan. Recuperación y Tratamiento de Hidrocarburos Líquidos de Trampas de Aceite y Grasas de Estaciones de Servicio de Combustible. Tesis (Ingeniero Petroquímico). Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2006. 1pp.

7. GONZALES, NAVARRO, Enzimas Lipolíticas Bacterianas: Propiedades, Clasificación, Estructura, Aplicaciones Tecnológicas y Aspectos Legales [en línea]. 2012. [Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2017].
 Disponible en:
<http://3A%2F%2Frevistas.um.es%2Fanalesvet%2Farticle%2Fdownload%2F188711%2F155451&usg=AOvVaw20O1Od2ARbnbpaTTt1cvrl>
 ISSN: 0213-5434

8. GONZALEZ PINEDA, G. Evaluación del contenido de grasas y aceites en descargas de agua residual porcícola con diferentes fuentes energéticas en la dieta alimenticia [en línea]. 2013. [Fecha de consulta 08 mayo 2017].
 Disponible:http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/impresion.asp?cve_art=1053

9. GUERRERO, Iván. Desarrollo de un Sistema de Interesterificación Enzimática para la Obtención de Bases Grasas con Bajo Porcentaje de Ácidos Grasos Trans. Tesis (Ingeniero de Alimentos). Chile: Universidad de Chile, 2005. 18pp.

10. MAGAÑA PLAZA, Montes Horcasitas, Ignacio, Maria del Carmen, Enzimas con aplicación Industrial [en línea] 2002, (Sin mes): [Fecha de consulta: 7 de Mayo de Lima]
 Disponible en: <<http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/enzimas-con-aplicacion-industrial>>
 ISSN: 0185-1411

11. GUPTA, A., Khare, S. K. 2009. Enzymes from solvent-tolerant microbes: useful biocatalysts for non-aqueous enzymology. Crit Rev Biotechnol 29 (1): 44-54.

12. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). Estadística sobre Generación de agua residual y forma de tratamiento en Lima Metropolitana, 2005-2015

13. MATSUMIYA, Yoshiki, WAKITA, Daisuke, KIMURA, Akishige, SANPA, Sirilak, KUBO, Motoki. Isolation and characterization of a lipid-degrading

bacterium and its application to lipid-containing wastewater treatment. [en línea] El Sevier [actualizado el 9 de enero de 2007] [Fecha de consulta 06 de julio de 2017]. Doi: 10.1263 / jbb.103.325.

Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389172307700671?via%3Dihub>

14. MONTALVO, Santiago. Remoción de Aceite en Aguas Residuales de Refinación del Petróleo Mediante Adición de Reactivos Químicos y Separación por Flotación Natural o con Aire Disuelto. Tesis (Ingeniero Ambiental) México: Universidad Nacional de México, 2013.

15. NAKHLA, G, LIU, Victor, BASSI, A. Kinetic modeling of aerobic biodegradation of high oil and grease rendering wastewater. [en línea] El Sevier [actualizado el 3 de febrero de 2005] [fecha de consulta 03 de julio 2017]. Doi: 10.1016 / j.biortech.2005.02.003.

Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852405001057?via%3Dihub>

16. SALAS, Gilberto, CONDORHUAMAN, Cesario. Tratamiento de las Aguas Residuales de un Centro de Beneficio o Matadero de Ganado. Tesis (Ingeniero Químico) Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008. 29pp.

17. TING-YU CHEN, (2007). Application of oxygen-releasing material to enhance in situ aerobic bioremediation of petroleum-hydrocarbon contaminated groundwater, Ph. D. Dissertation, National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung, Taiwan.

18. Vidales Olivo, Amelia, Leos Magallanes, Marina Yasabel, Campos Sandoval, María Gabriela, Extracción de Grasas y Aceites en los Efluentes de una Industria Automotriz [en línea] 2010, (Julio - Diciembre): [Fecha de consulta: 7 de mayo de Lima] Disponible en: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3664694>>

ISSN-e 1405-5597

VIII. ANEXOS

Anexo N°1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DE PROBLEMA		HIPOTESIS		OBJETIVOS		VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PROBLEMA GENERAL	PROBLEMA ESPECIFICO	HIPOTESIS GENERAL	HIPOTESIS ESPECIFICO	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO						
¿En cuánto reduce los aceites y grasas de un efluente generado en el proceso de lavado de autos mediante la aplicación de la Amilasa en el distrito de Comas, Lima?	¿Qué concentración de Amilasa permite reducir los aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima?	La aplicación de diferentes concentraciones de Amilasa permite reducir los aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos, Comas - 2017.	Las concentraciones aplicadas de Amilasa permiten reducir los Aceites y grasas generados en el proceso de lavado de autos en el distrito de Los Comas, Lima.	Reducir los aceites y grasas mediante la aplicación de Amilasa de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima.	a. Determinar la concentración necesaria de Amilasa para la reducción de aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima.	INDEPENDIENTE	Aplicación de Amilasa	La aplicación de esta enzima amilasa para este proyecto es porque tiene la función de catalizar y descomponer los contaminantes presentes en las aguas residuales, además de ser de origen vegetal este no contamina el medio ambiente. (Bárbara, Chacón Y Díaz, 2002)	Características de la enzima Amilasa	Concentración de enzimas Amilasa	gr
	¿Cuál es el efecto de la aplicación de Amilasa en los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima?		Las concentraciones aplicadas de Amilasa no permiten reducir los Aceites y grasas generados en el proceso de lavado de autos en el distrito de Los Comas, Lima.		b. Determinar el efecto de la aplicación de Amilasa en los efluentes generados en el proceso de lavado de autos en Comas, Lima.					Degradación de aceites y grasas	Concentración inicial de valores de aceites y grasa
		Características del efluente		Concentración final de valores de aceites y grasa							mg/L
	Características del efluente		Temperatura	°C							
Características del efluente		pH	1-14								

Elaboración: Propia

ANEXO N° 2

CUADRO: HOJA DE CAMPO DE REPETICIONES DE MUESTRA

Monitoreo	Aplicación		Repeticiones	Promedio de Repeticiones
Monitoreo 01	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 3	-	469.48
	Control	-	-	560
Monitoreo 02	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 4	433.12	426.86
			425.84	
			421.64	
Control	-	-	554.78	
Monitoreo 03	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 5	375.48	369.68
			362.23	
			371.35	
Control	-	-	545.12	
Monitoreo 04	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 6	325.36	329.10
			328.48	
			333.47	
Control	-	-	559.45	
Monitoreo 05	Amilasa	Cant. Enzima (gr) 7	285.27	286.62
			293.13	
			281.46	
Control	-	-	563.15	

Elaboración: Propia

Anexo N°3

CUADRO: RESULTADOS DE PROMEDIOS

Tipo de Aplicación	Cant. Enzima (gr)	pH	Temperatura °C	Con.Final Aceites y Grasas (mg/L)	Con.Inicial Aceites y Grasas (mg/L)	Porcentaje de reducción de Aceites y grasas
Amilasa	Cant. Enzima (gr) 3	8.5	20.8	560	469.48	16%
Amilasa	Cant. Enzima (gr) 4	8.5	20.2	554.78	426.86	23%
Amilasa	Cant. Enzima (gr) 5	8.3	19.8	545.12	369.68	32%
Amilasa	Cant. Enzima (gr) 6	8	19.3	559.45	329.1	41%
Amilasa	Cant. Enzima (gr) 7	7.7	19.1	563.15	286.62	49%

Elaboración: Propia

Anexo N°3

Instrumentos de medición

CADENA DE CUSTODIA

DATOS GENERALES

Nombres del sitio en estudio		Departamento	
Procedencia		Provincia	
Lugar de Muestreo		Tipo de muestra	

DATOS DEL MUESTREO

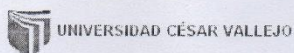
Identificación de la muestra	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	N° de envases	Preservantes y conservantes	ANALISIS REQUERIDO	
					Aceites y Grasas	Observaciones

Nombre y firma del responsable del muestreo	
---	--

Apellidos y Nombres del Especialista Validador:		Fecha	
Especialidad del Validador:		Firma:	

Elaboración: Propia

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr.Mg: PERALTA MEDINA JUAN ALBERTO

Yo Josue Francisco Vargas Reyes identificado con DNI No. 73689520 alumno(a) de la EAP de Ing. Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesina que vengo elaborando titulada: "Aplicación de Amilasa para la reducción de azúcares y grasas de los efluentes generados en el lavado de carotos", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

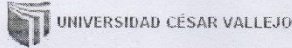
Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 19 setiembre del 2017

NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: PERALTA MEDINA JUAN ALBERTO.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente, Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Hoja de campo de la repetición de muestra
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Joshua Vargas Reyes

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

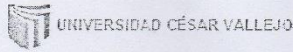
Lima, 19 de Junio del 2015

Joshua Vargas Reyes
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 09127009 Telf.: 981521062

CIP 56071

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr. Mg: Cermeño Castromonte Cecilia

Yo Joshua Francisco Vargas Reyes identificado con DNI No. 73609120 alumno(a) de la EAP de Ing. Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesina que vengo elaborando titulada: "Aplicación de Amigos para la reducción de aceites y grasas de los efluentes generados en el lavado de auto" solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

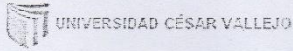
A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 19 setiembre del 2017

NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA

44071428
CIP 123075

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Cepredo Costamonte Cecilia
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Hoja de campo de las repeticiones de muestra
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Yoshua Vargas Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85	%
----	---

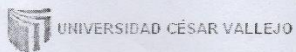
Lima, 19 de Junio del 2017

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 94021476 Telf:.....

CIP 123075

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr. Mg: Vergaray Arbiofo Julia Ismelda

Yo Josue Francisco Vargas Reyes identificado con DNI No. 77888888 alumno(a) de la EAP de Ing Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesina que vengo elaborando titulada: "Aplicación de Análisis por Reducción de aceites y grasas de los aluotes generados en un auto" solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

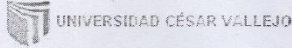
Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 19 setiembre del 2017

NOMBRES Y APELLIDOS
EIRMA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Vergara y Abieto Julia Ismelda
 1.2. Cargo e institución donde labora: Banco Falabella Perú
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Hoja de cambio de las repeticiones de muestra
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Justina Vargas Reyes

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 20 Junio 2017 del 2015

Justina Vargas Reyes
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 44695840 Telf.: 966429158
 CP: 141973

INFORME DE ANALISIS DE LABORATORIO MUESTRA INICIAL DE CONTROL



NSF Envirolab
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACION INACAL-DA CON
REGISTRO N° LE-011



INFORME FINAL

Dirección de Entrega:

Joshua Vargas
Calle Jazmines N° 153, Urb. Primavera Mz. K Lt. 16
Los Olivos, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0352852

Vargas Reyes Joshua Francisco
Cal. Los Jazmines Mz. K Lt 6
AS Primavera
Los Olivos, Lima
Lima, Peru

Resultado Completo

Fecha de Informe 2017-09-18

Procedencia Av. Universitaria Mz. H Lte. 4 - Comas

Producto Agua

Tipo de Servicio Análisis

Informe de Ensayo N° J-00265433

Coordinador de Proyecto Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Fecha de Emisión 2017-09-20

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quim. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Físicoquímica
C.Q.P. N° 923

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Email: envirolab@nsf.org

Web: www.envirolabperu.com.pe

Este presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio. pág 1 de 3

INFORME DE ANALISIS DE LABORATORIO MUESTRA INICIAL DE CONTROL

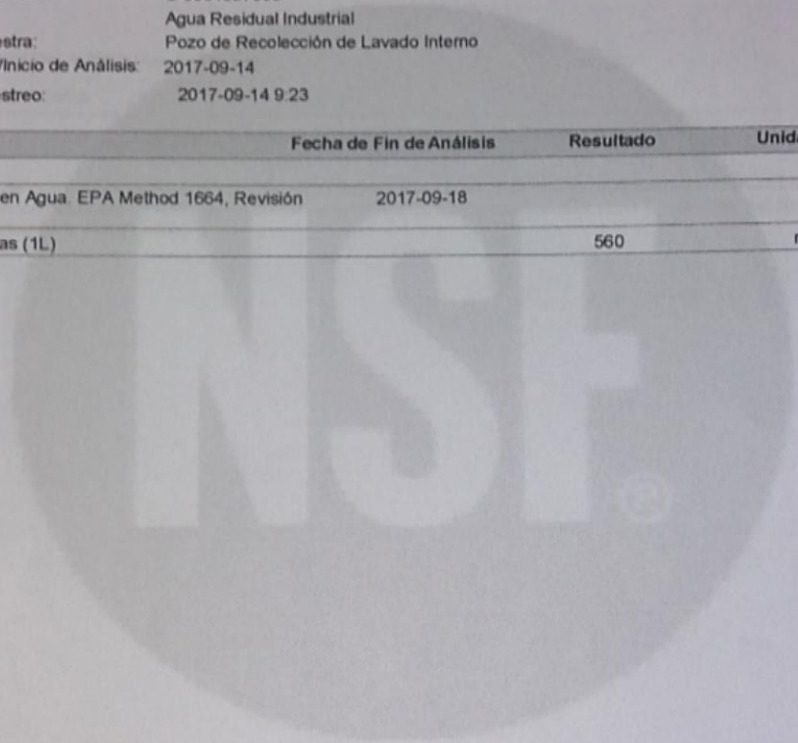


Información General

Matriz: Agua
 Solicitud de Análisis: Cotización N° 33945 (Set-394)
 Muestreado por: Cliente
 Procedencia: Av. Universitaria Mz. H Lte. 4 - Comas

Identificación de Laboratorio: S-0001397830
 Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial
 Identificación de Muestra: Pozo de Recolección de Lavado Interno
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-14
 Fecha y hora de Muestreo: 2017-09-14 9:23

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
Aceites y Grasas en Agua. EPA Method 1664, Revisión B, 2010	2017-09-18		
Aceites y Grasas (1L)		560	mg/L



INFORME DE ANALISIS DE LABORATORIO MUESTRA FINAL DE TRATAMIENTO



NSF Envirolab
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACION INACAL-DA CON
REGISTRO N° LE-011



INFORME FINAL

Dirección de Entrega:

Joshua Vargas
Calle Jazmines N° 153, Urb. Primavera Mz. K Lt. 16
Los Olivos, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0352852

Vargas Reyes Joshua Francisco
Cal. Los Jazmines Mz. K Lt 6
AS Primavera
Los Olivos, Lima
Lima, Peru

Resultado Completo

Fecha de Informe 2017-02-10

Procedencia Av. Universitaria Mz. H Lte. 4 - Comas

Producto Agua

Tipo de Servicio Análisis

Informe de Ensayo N° J-00265658

Coordinador de Proyecto Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Fecha de Emisión 2017-10-03

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quim. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

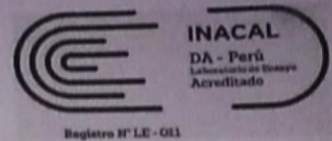
Email: envirolab@nsf.org

Web: www.envirolabperu.com.pe

pág 1 de 3

Este presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

INFORME DE ANALISIS DE LABORATORIO MUESTRA FINAL DE TRATAMIENTO

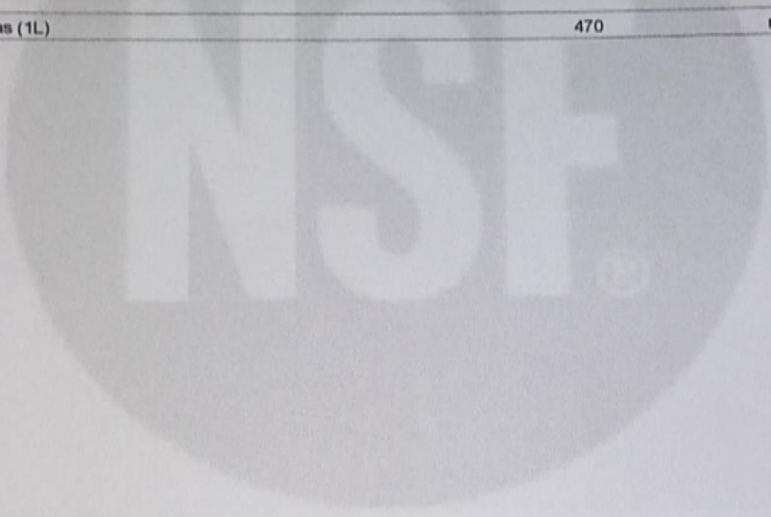


Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Cotización N° 33945 (Set-394)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Av. Universitaria Mz. H Lte. 4 - Comas

Identificación de Laboratorio: S-0001397830
Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial
Identificación de Muestra: Pozo de Recolección de Lavado Interno
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-09-28 14:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
Aceites y Grasas en Agua. EPA Method 1664, Revisión B, 2010	2017-09-30		
Aceites y Grasas (1L)		470	mg/L



Este presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con las normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

INFORME DE ANALISIS DE LABORATORIO MUESTRA FINAL DE TRATAMIENTO



Ensayos realizados por:

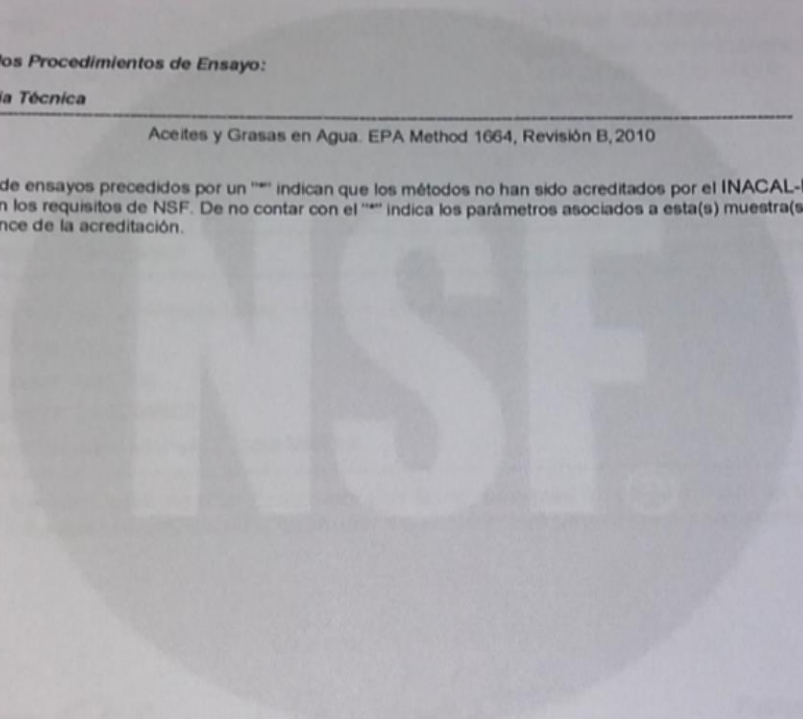
	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica

IQ0264 Aceites y Grasas en Agua. EPA Method 1664, Revisión B, 2010

Descripciones de ensayos precedidos por un "" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.



INFORME DE ANALISIS DE LABORATORIO MUESTRA FINAL DE TRATAMIENTO



UNITED-TECH INC.

Phone (918) 610-5205

5460-F South Garnett , Tulsa, OK 74146

To Whom It May Concern:

BZT® Waste Digester is manufactured utilizing stringent quality control and packaging measures. This enables us to guarantee product quality at the time of use when handled and stored under proper conditions.

United-Tech certifies that BZT® Waste Digester contains no less than 2.0×10^9 colony forming units per gram.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Arthur B. Barnard".

Arthur B. Barnard, Ph.D.
President/CEO
United-Tech, Inc.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

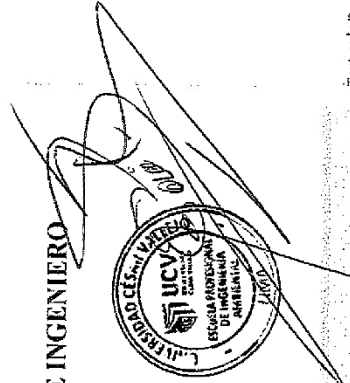
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Aplicación de *Amitasa* para la reducción de Aceites y Grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos Comas - Lima, 2017 ”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

JOSHUA FRANCISCO VARGAS REYES



Resumen de coincidencias

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)


Coincidencias

1	Entregado a Universida... tecnología.fohaleale	4 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuentes de Internet	3 %
3	www.sciad.com Fuentes de Internet	2 %
4	www.reclayc.org Fuentes de Internet	2 %
5	cybertesis.unmsm.edu... Fuentes de Internet	1 %
6	www.researchgate.net Fuentes de Internet	1 %
7	revisiasinvestigacion.l... Fuentes de Internet	1 %

Página: 1 de 54 Número de palabras: 8235

High Resolution Text-only Report

ESP 8/11/2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, ...Elmer Benites Alfaro..., docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ing. Ambiental, de la Universidad César Vallejo Ln (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada:

"_“Aplicación de *Amilasa* para la reducción de Aceites y Grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos Comas - Lima, 2017 " del (de la) estudiante **JOSHUA FRANCISCO VARGAS REYES, ..** constató que la investigación tiene un índice de similitud de ...18... % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los olivos ...10 deDiciembrz.. de 2018



Firma de Docente

DNI: ..07807259.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Vargas Reyes Joshua Francisco
D.N.I. : 73689520
Domicilio : Jr. Los Jagüinos Urb. Primavera N.º 16
Teléfono : Fijo : Móvil :
E-mail :

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Ambiental
Carrera : Ingeniería Ambiental
Título : Ingeniero Ambiental

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :
Mención :

Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Vargas Reyes Joshua Francisco

Título de la tesis:

Aplicación de Amilasa para la reducción de Aceites y Grasas
de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos
Comas - Lima, 2017.

Año de publicación : 2017

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

13-12-18



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VARGAS REYES, Joshua Francisco.

INFORME TITULADO:

Aplicación de Amilasa para la reducción de Aceites y grasas de los efluentes generados en el proceso de Lavado de autos
Comas - Lima 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE: Ingeniero Ambiental.

SUSTENTADO EN FECHA: 15/12/2017.

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Aplicación de *Amitasa* para la reducción de Aceites y Grasas de los efluentes generados en el proceso de lavado de autos Comas - Lima, 2017 ”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

JOSHUA FRANCISCO VARGAS REYES

Resumen de coincidencias

18 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	4 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	www.scribd.com Fuente de Internet	2 %
4	www.redalyc.org Fuente de Internet	2 %
5	cybertesis.unmsm.edu.... Fuente de Internet	1 %
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	1 %
7	revistasinvestigacion.u... Fuente de Internet	1 %