



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE
ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO
MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. DANY AYDE HANCCO SUPO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

JULIACA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. DANY AYDE HANCCO SUPO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

PRIMER MIEMBRO

:


Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO

:


M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS

:


Dr. ARNALDO YANA TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1837-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 18817 presentado por el (la) Bachiller: **DANY AYDE HANCCO SUPO** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **DANY AYDE HANCCO SUPO**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:


- **Presidente** : Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
- **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **DANY AYDE HANCCO SUPO**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental. de acuerdo al siguiente detalle:

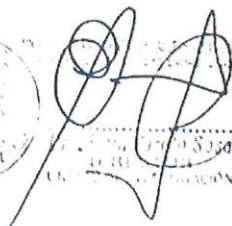
- **FECHA** : viernes 27 de diciembre del 2024
- **HORA** : 12:00 horas
- **LUGAR** : Aula 306 - Pabellón de Hidráulica

ARTÍCULO CUARTO - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.



DR. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
 (CIP 47790)

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



DR. EFRAIN PARILLO SOSA
 DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1538-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 21 de noviembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 15592 por el señor (a): **DANY AYDE HANCCO SUPO** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 1288 - 2024-UI-FICP-UANCV/I**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 105- 2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **DANY AYDE HANCCO SUPO**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) **Titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 105- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) **titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA**, Correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:


ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **DANY AYDE HANCCO SUPO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema **Titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la), **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
.....
MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
.....
Dr. Elraín Parado Soza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CC.
Asesorado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 993-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 11 de setiembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 11494, presentado el señor (a) DANY AYDE HANCCO SUPO solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO – N° 885 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 106-2024 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): DANY AYDE HANCCO SUPO ha presentado su propuesta de investigación Titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 106-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el señor (a): DANY AYDE HANCCO SUPO, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA correspondiente a la línea de investigación CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN de al (a la) docente Dr. ARNALDO YANA TORRES.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



Signature of Milton Quispe Huanca, Decano, CIP. 47790



Signature of Dr. Elfrain Parillo Sosa, Director of the Unit of Investigation

CC: Ar 1499 2/1/23
Inte traslado (1)



ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	13%
2	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	<1%
6	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1%
7	howtohigg.org Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios UANCV



Título de la tesis	
ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	DANY AYDE HANCCO SUPO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	77141144
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0000-5743-8132
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI



Número de documento de identidad	01323821
Datos de investigación	
Línea de investigación	Contaminación y Calidad Ambiental – P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca</p> <ul style="list-style-type: none"> - Latitud: S 15° 29' 27'' - Longitud: O 70° 07' 37''  <p>https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1xtkufRXGigXggNWxBzjzDFspPqUAODY&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Setiembre 2024 – Noviembre 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08 Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Eiram Brillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo DANY AYDE HANCCO SUPO, identificado con DNI Nro. 77141144, en mi condición de egresado de:

- [X] Escuela Profesional
[] Programa de Segunda Especialidad,
[] Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

informo que he elaborado el/la [X] Tesis o [] Trabajo de Investigación, [] Trabajo Académico denominada: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA

Asesorado por: Dr. ARNALDO YANA TORRES

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 30 de ABRIL del 2025

[Handwritten signature of advisor]

Firma del Asesor (obligatoria)

[Handwritten signature of student]

Firma del Estudiante (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A Dios, Por haber conducido mi camino a lo largo de mi carrera, por ser mi resistencia en los momentos que sentí desfallecer y permitirme llevar una vida colmada de enseñanza, elecciones, experiencias y sobre todas las cosas felicidad y salud para lograr mis objetivos, además de su infinito amor y bondad.

“La familia es el lugar donde nuestras historias comienzan y nuestros sueños nunca mueren”, por ellos con aprecio y gratitud dedico esta tesis a mi compañero de vida, Adolfo Aquise por estar a mi lado, apoyarme, brindarme su respaldo y por su compañía en este hermoso camino. A mis hijos, Luann que desde el cielo guía mi camino y Valentina, que con su cariño y afecto son los detonantes de mi felicidad y esfuerzo. quienes son la bendición más grande que Dios me brinda, convirtiéndose la motivación que me impulsan a seguir adelante,

A mi padre Pastor Hanco, a mi madre Nayda Marleni Supo, por su amor, paciencia, sacrificio y trabajo en estos largos años, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mis hermanos Huilma y Yan Carlos, de quienes me siento orgullosa y a quienes le agradezco desde lo más profundo de mi corazón cada gesto, cada ayuda mutua y el simple pero gran hecho de ser mi familia.



AGRADECIMIENTO

A Dios, por el don de la vida y encaminar mi camino día a día.

A la Universidad Nestor Caceres Velasquez, por acogerme y otorgarme la oportunidad de continuar fortaleciendo mi competencia profesional.

Mi mas sincero agradecimiento al asesor de tesis, por su guía, colaboración, paciencia y orientación durante el proceso en la realización del presente trabajo de investigación, ya que sus amplios conocimientos en el campo fueron fundamentales para el éxito de este proyecto, gracias a su apoyo se pudo concluir el presente trabajo de investigación.



ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE.....	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN.....	xi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Análisis de la situación problemática.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Problema o pregunta generales	2
1.2.2 Problemas o preguntas específicos.....	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación del estudio	3
1.4.1 Justificación teórica.....	3
1.4.2 Justificación practica	4



1.4.3	Justificación metodológica	4
1.5	Hipótesis.....	5
1.5.1	Hipótesis general	5
1.5.2	Hipótesis específicas	5
1.6	Variables	5
1.6.1	Variable independiente:.....	5
1.6.2	Variable dependiente:.....	5
1.7	Operacionalización de variables	6

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes del estudio.....	7
2.1.1	Antecedentes Internacionales:.....	7
2.1.2	Antecedentes Nacionales.....	8
2.2	Bases teóricas	10
2.2.1	Cascarilla de arroz.....	10
2.2.2	Filtro de agua.....	11
2.2.3	Filtros para tratamiento de líquidos residuales.....	12
2.2.4	Filtros para aguas residuales por membrana	12
2.2.5	Clases de membranas de los filtros para líquidos residuales	12
2.2.6	Filtros de cascarilla de arroz.....	13
2.2.7	Aguas Residuales	14



2.2.8	Líquidos residuales que provienen de lavaderos de carros	15
2.2.9	Clases de líquidos residuales	16
2.2.10	Cualidades físicas de aguas residuales	17
2.2.11	Cualidades químicas de los líquidos residuales	17
2.2.12	Tratamiento de líquidos Residuales	18
2.2.13	Etapas de tratamiento de aguas residuales	20
2.3	Marco Conceptual	23
2.3.1	Captación.....	23
2.3.2	Solución.....	23
2.3.3	Caudal promedio	23
2.3.4	Concentración Eficaz	23
2.3.5	Dosis Optima.....	24
2.3.6	pH Optimo.....	24
2.3.7	Parámetro	24

CAPÍTULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1	Tipo de investigación	25
3.1.1	Investigación aplicada.....	25
3.1.2	Investigación relacional.....	26
3.1.3	Investigación experimental	26
3.2	Diseño de la investigación	26



3.2.1	Diseño estadístico.....	27
3.3	Técnicas e instrumentos de la investigación	27
3.3.1	Análisis documental:	27
3.3.2	Observación:.....	27
3.3.3	Monitoreo en campo.....	28
3.3.4	Insumos	28
3.3.5	Equipos.....	28
3.3.6	Insumos	28
3.4	Lugar de estudio.....	29
3.5	Población y muestra	30
3.5.1	Población.....	30
3.5.2	Muestra.....	31
3.6	Desarrollo Metodológico	31
3.6.1	Desarrollar una metodología para el primer objetivo particular: determinar el caudal del filtro para el tratamiento de las aguas residuales del lavadero de coches Mendoza, en el barrio de Juliaca.....	31
3.6.2	Segundo objetivo particular de desarrollo metodológico: Estudiar las propiedades de biodegradabilidad (DBO y DQO) de las aguas residuales del lavadero de autos Mendoza en Juliaca.....	32
3.6.3	El tercer objetivo específico es desarrollar métodos que permitan determinar el grado de biodegradabilidad que puede eliminarse de las aguas residuales tratadas en el lavadero de coches de Mendoza, en la región de Juliaca.....	34



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Resultados36

4.1.1 Caudal utilizado en el filtro de cascarilla de arroz del “Autolavado Mendoza”,
Juliaca..... 36

4.1.2 Vertido del túnel de lavado de Mendoza, tanto antes como después del filtrado,
en términos de biodegradabilidad (BOD5 y COD)..... 37

4.1.3 Pretratamiento de aguas residuales del lavadero de coches Mendoza en
Juliaca, 2021: reducción de la biodegradabilidad de la cáscara de arroz como
material filtrante. 45

4.2 Discusiones52

CONCLUSIONES.....55

RECOMENDACIONES56

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS57

ANEXOS61



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	6
Tabla 2. La ubicación y las coordenadas del punto de muestreo de aguas residuales en el lavadero de coches «Autolavado Mendoza» en Juliaca.	29
Tabla 3. El procedimiento de tratamiento de aguas residuales en el lavadero de coches Mendoza, que utiliza cáscara de arroz como filtro, se completó después de las fechas de muestreo.	34
Tabla 4 El filtro de cáscara de arroz del lavadero de coches Mendoza utiliza este caudal. ...	36
Tabla 5. Niveles de biodegradabilidad de las aguas residuales (BOD5) y demanda química de oxígeno (COD) en el lavadero de coches de Mendoza al inicio del proyecto.....	37
Tabla 6. Repetición 01: Características del BOD5 en aguas residuales filtradas procedentes del lavado de coches de Mendoza.	39
Tabla 7. Repetición 02: Características del BOD5 en aguas residuales filtradas procedentes del lavado de coches de Mendoza	41
Tabla 8. Cualidades de la DQO de los líquidos residuales que provienen del “Autolavado Mendoza”, después de su desarrollo de filtración con cascara de arroz (Repetición 01).....	42
Tabla 9. Segunda repetición del análisis de las características del COD en las aguas residuales filtradas del lavado de vehículos «Autolavado Mendoza».....	44
Tabla 10. Porcentaje de demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) eliminado de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza tras filtrar con cáscara de arroz (Repetición 01)	46
Tabla 11. Porcentaje de demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) eliminado del efluente del lavadero de coches de Mendoza tras filtrarlo con cáscara de arroz (Repetición 02).....	47
Tabla 12. El pretratamiento de las aguas residuales del lavadero de coches de Mendoza consiste en utilizar cáscara de arroz como material filtrante para eliminar la DQO.	49



Tabla 13. Porcentaje de demanda química de oxígeno (DQO) eliminada de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza tras filtrar con cáscara de arroz (02).51



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del tratamiento de líquidos residuales 19

Figura 2. Locación del punto de espécimen de los líquidos remanentes del “Autolavado Mendoza”, Juliaca.30

Figura 3. Se analizaron muestras de aguas residuales tomadas en el lavadero de coches de Mendoza para determinar su biodegradabilidad (BOD5 y COD) y obtener un promedio...38

Figura 4. Repetición 01: Características del BOD5 en aguas residuales filtradas procedentes del lavado de coches de Mendoza40

Figura 5. Características de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) de las aguas residuales filtradas de la lavadora «Autolavado Mendoza» (Repetición 02)41

Figura 6. Repetición 01: Características del COD de las aguas residuales filtradas del lavadero de coches de Mendoza.....43

Figura 7. Segunda repetición del análisis de las características del COD en las aguas residuales filtradas del lavado de vehículos «Autolavado Mendoza».....44

Figura 8. % de remoción de la DBO5 luego del desarrollo de filtración con cascara de arroz como insumo filtrante en el pre-tratamiento líquidos aguas residuales del “Autolavado Mendoza”.....46

Figura 9. Fracción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) eliminada de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza mediante su filtrado a través de cáscara de arroz.48

Figura 10. Purificación de aguas residuales en el lavadero de coches de Mendoza mediante su filtrado a través de cáscara de arroz para eliminar el dióxido de cloro (COD).....49

Figura 11. Porcentaje de demanda química de oxígeno (DQO) eliminada de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza tras filtrar con cáscara de arroz. (02).51



RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo es evaluar si la cascarilla de arroz es un medio de filtración eficiente para la gestionar los líquidos afluentes en el lavado de vehículos Mendoza localizado en la región de Juliaca. Más específicamente, se evaluó el desempeño de La relación entre la cascarilla de arroz y el retiro en compuestos ecológicos de los fluidos de residuo.

En la ejecución del estudio se empleó un desarrollo de experimentación que incluía un proceso que se repitió dos veces. Durante un intervalo de seis días, se llevaron a cabo una cantidad de seis ensayos, periodo donde se realizaron las evaluaciones preliminares y últimas en los criterios DQO y DBO.

Según valores hallados en los ensayos indicaron lo siguiente: El hecho de que el nivel sobre DBO5 sea en 244 mg/L y el nivel en DQO sea sobre 435 mg/L demuestra que estos valores son inferiores a la norma. Durante el ensayo inicial, la solidificación la de DBO5 cambio de 5,13 mg/L a 105,71 mg/L. Sin embargo, durante el segundo ensayo, que tuvo lugar tras la separación en la cascarilla de arroz, el concentrado de DBO5 varió en 6,20 mg/L a 103,50 mg/L. En el otro extremo del espectro, la concentración de DQO en el primer experimento cambio de 8,90 mg/L a 226,20 mg/L, por otro lado, en su ensayo número dos, que tuvo lugar Una vez que el cascaron de arroz ha sido filtrada, este concentrado de DQO cambio en 9,80 mg/L a 223,50 mg/L. Llegamos a concluir el filtrado de cáscara de arroz resulta ser efectiva porque tiene el potencial en la disminución relativamente el número sobre el producto orgánico en el efluente que se produce al lavar automóviles.

Palabras clave: remoción, carga orgánica, cascarilla de arroz, filtro.



ABSTRACT

This research aims to evaluate whether rice husks are an efficient filtration medium for managing effluent liquids in vehicle washing in Mendoza, located in the Juliaca region. More specifically, the performance of the relationship between rice husks and the removal of ecological compounds from waste fluids was evaluated.

The study was carried out using an experimental design that included a process that was repeated twice. Over a six-day period, six tests were carried out, during which preliminary and final evaluations were made based on COD and BOD criteria.

The values found in the tests indicated the following: The fact that the BOD₅ level is 244 mg/L and the COD level is 435 mg/L shows that these values are below the standard. During the initial test, the BOD₅ solidification changed from 5.13 mg/L to 105.71 mg/L. However, during the second test, which took place after separation in the rice husk, the BOD₅ concentrate varied from 6.20 mg/L to 103.50 mg/L. At the other end of the spectrum, the COD concentration in the first experiment changed from 8.90 mg/L to 226.20 mg/L. On the other hand, in the second test, which took place after the rice husks had been filtered, this COD concentrate changed from 9.80 mg/L to 223.50 mg/L. We conclude that filtering rice husks is effective because it has the potential to relatively reduce the amount of organic matter in the effluent produced when washing cars.

Keywords: removal, organic load, rice husks, filter..



INTRODUCCIÓN

El volumen de agua empleada a nivel escalar mundial acontece significativamente, en relación con el resultado en la zona del desarrollo urbano, la expansión del pueblo y el aumento del requerimiento en los sectores residencial, industrial y agrícola. Estos factores han contribuido al aumento general del consumo de agua. Primero que nada, el factor clave que provoca la contaminación del agua de varios elementos de agua es el progreso de actividades de manufactura que dan lugar al desarrollo de una gran gama de contaminantes. Esta contaminación se produce por el vertedero de manera directa de agua no tratada a los ríos, que resulta en la desaparición de animales acuáticos y criaturas marinas, así como a la destrucción de la flora natural del medio ambiente. La fuente de esta contaminación es el en el vertedero de manera directa de agua no tratada de los lagunares (Ortiz Cornejo, 2018).

La cascarilla de arroz fue objeto de este estudio, el cual se realizó con el propósito de evaluar si si corresponde al tratamiento de filtrado eficiente en las aguas que residen que genera el lavado con el nombre de "Autolavado Mendoza" en Juliaca en el año 2021. Para comenzar, se investigaron y midieron a fondo los componentes de biodegradabilidad de los fluidos tanto antes como durante el procedimiento de filtración. Más precisamente, el Requerimiento Bioquímico de Oxígeno (DBO5) y el Requerimiento Químico de Oxígeno (DQO) fueron los estándares de biodegradabilidad que se evaluaron. Al concluir el proceso, se calculó porcentual sobre reducción en disposiciones biodegradables que pueden atribuirse al uso de cascarilla de arroz por medio de filtrante durante el pre-tratamiento del efluente. "Autolavado Mendoza" es el apodo que se le ha dado a las máquinas que Juliaca dejó atrás cuando regresó de usar la lavadora.

Para alcanzar esta meta, en primer lugar, se recogió y evaluó el agua sobrante que se encontraba en lavadora, denominada "Autolavado Mendoza", dentro del Centro de Calidad Ambiental, también denominado EPISA. A continuación, se puede crear el filtro en relación



con las posteriores medidas: ancho de cuarenta centímetros, largo de cincuenta y ocho centímetros y alto de treinta y 2 cm. En la etapa de maduración del proceso de filtrado, que duró un total de cinco días, el caudal se mantuvo invariable en 0,00025 litros por segundo durante todo el procedimiento. El sexto día comenzamos a recoger muestras y continuamos haciéndolo durante los seis días siguientes de forma consecutiva.

El enunciado del problema se presentará en el primer cap, el marco teórico se explicará en el segundo cap, la metodología del estudio se detallará en el tercer cappingulo y los resultados y la discusión se examinarán como cap final



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Análisis de la situación problemática

El líquido es un componente fundamental del mundo natural y es necesaria, por ello, la presencia de todas las formas de vida depende la cantidad de agua. Es posible en algunas personas de nuestra comunidad consuman agua que ha sido alterada, lo que puede provocar una gran gama de dolencias a la salud. En varios lugares de los Estados Unidos, es posible observar un uso excesivo de agua. La emisión de afluentes residuas al entorno natural en los lavaderos sobre los autos informales es un gran ejemplo de esta preocupación, ya que estos lavaderos no administran inicialmente un tratamiento de desinfección a sus efluentes. Esta estrategia está cargada de una amplia gama de dificultades en todos los ámbitos. Esto no solo conduce a graves problemas de salud, sino que también conduce a la degradación del suelo y produce un entorno inadecuado para la existencia humana.

En nuestra región, que alberga un gran número de lavaderos de autos, se pueden encontrar lavaderos de autos que pueden limpiar no solo el exterior de los vehículos sino también el interior de dichos automóviles. En el caso de la limpieza convencional, la



capacidad de agua de estos lavaderos varía de 75 a 250 litros, pero el lavado en túnel requiere una capacidad de más de 75 litros (Gallo, 2013). Desde mucho antes hasta hoy, los lavaderos de vehículos han sido unas de las empresas responsables de una cantidad significativa de desperdicio de agua. En algunas zonas, la fuente fundamental de este problema es la idea errónea generalizada de que un automóvil más limpio es el resultado de un mayor uso de agua por parte del conductor.

La localidad de Juliaca alberga una cantidad importante de lavaderos para vehículos, cada uno de los cuales es responsable de un conjunto distinto de problemas ambientales que se extienden por toda la región. Estos lavaderos de vehículos utilizan una cantidad fundamental de agua, que luego se vierte al sistema de alcantarillado sin ser tratada previamente en las instalaciones donde están ubicados. Si bien hay lavaderos de vehículos que han tomado la decisión de implementar una solución que utiliza menos agua, hay otros que utilizan agua, pero la reciclan varias veces. Es posible que estos lavaderos de vehículos aumenten simultáneamente su eficiencia hídrica y reduzcan su consumo total de agua si reducen los gastos de funcionamiento de sus servicios de agua y alcantarillado. A pesar de ello, muchas entidades empresariales siguen dependiendo de técnica que se han vuelto obsoletas. Parte de esto puede atribuirse al hecho de que no han hecho ningún intento de realizar una evaluación de coste-beneficio de la agregación de los avances tecnológicos.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Problema o pregunta generales

- ¿Cuál será la eficiencia de la cascarilla de arroz utilizado como filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca?



1.2.2 Problemas o preguntas específicos

- ¿Qué caudal será utilizado en el filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca?
- ¿Cuáles serán las características de biodegradabilidad (DBO y DQO) de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca?
- ¿Cuál será el porcentaje de remoción de biodegradabilidad en el tratamiento de las aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la eficiencia de la cascarilla de arroz utilizado como filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Calcular el caudal utilizado en el filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca.
- Analizar las características de biodegradabilidad (DBO y DQO) de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca.
- Demostrar el porcentaje de remoción de biodegradabilidad en el tratamiento de las aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca.

1.4 Justificación del estudio

1.4.1 Justificación teórica

La enorme cantidad en las entidades dedicadas al cuidado de vehículos funcionan de manera encubierta es una clara señal de que carecen de las autorizaciones requeridas



y, también, utilizan herramientas que representa un peligro para el desarrollo a nivel global de la población, así además la construcción del región de drenaje de la zona de Juliaca. adicionalmente, utilizan esta herramienta.

1.4.2 Justificación practica

Dado que estos filtros son bastante asequibles, se recomienda encarecidamente su puesta en funcionamiento, ya que darían como resultado una optimización en la calidad de líquidos residuales que genera el Lavadero Mendoza, ubicado en el distrito de Juliaca. Una reducción en el número de insumo orgánico existente en líquidos residuales permitiría completar con éxito este objetivo.

1.4.3 Justificación metodológica

La sílice y la celulosa son los dos componentes que forman La cascarilla de arroz, una clase de composición orgánico. La capacidad de la planta para retener la humedad y su eficiencia como fuente de combustible se mejoran con estos dos componentes, que contribuyen a la funcionalidad de la planta. La eliminación de impurezas del agua puede realizarse mediante el uso de tratamientos convencionales, que no sólo son exitosos en términos de eficiencia sino también increíblemente rentables aquel elemento de filtrado de cascarilla de arroz que se utiliza sobre el proceso de filtrado es capaz para eliminar las categorías de biodegradabilidad de la DQO y la DBO5 que se encuentran, que incluyen la lavadora "Autolavado Mendoza", entonces la meta de este estudio es analizar si es capaz de hacerlo o no. Además, sería muy beneficioso llevar a cabo iniciativas de investigación que hagan uso de los datos que se adquirieron.



1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

La cascarilla de arroz tiene eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales procedente del Autolavado Mendoza del distrito de Juliaca.

1.5.2 Hipótesis específicas

- El caudal utilizado es óptimo para el tratamiento de las aguas residuales procedente del Autolavado Mendoza del distrito de Juliaca.
- Las características de biodegradabilidad (DBO y DQO) de las aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca se reducirán con el tratamiento realizado.
- La cascarilla de arroz removerá los parámetros de biodegradabilidad (DBO y DQO) de las aguas residuales procedente del Autolavado Mendoza del distrito de Juliaca de manera eficaz.

1.6 Variables

1.6.1 Variable independiente:

Cascarilla del arroz empleada como factor para filtrados

1.6.2 Variable dependiente:

Tratamiento en líquidos de residuo vienen de lavadora "Autolavado Mendoza".



1.7 Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD
Variable Independiente			
Cascarilla de arroz esgrimida como material para filtros.	Eficiencia de cascarilla de arroz	Calidad de agua	LMP
Variable Dependiente			
Tratamiento de aguas residuales provenientes del "Autolavado Mendoza".	Estándares del afluente y efluente	DBO5	mg/dm3
		DQO	mg/dm3
		pH	Acido Alcalino
	Calidad del agua	Límites máximos aceptables	



CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 *Antecedentes Internacionales:*

La planta de lavado de automóviles Polito, situada en Tisaleo, Tungurahua, utilizó cáscara de arroz como filtro para sus líquidos residuales en 2017, según Sánchez. Para aislar los efluentes de la instalación de limpieza a presión, la investigación utilizó una línea de alimentación, un tanque de recogida y un contenedor de etileno con cáscara de arroz. Tras una prueba de funcionamiento de 91 días, se comprobó la solidificación de las normas en numerosas ocasiones. Se tomó una medición del caudal y ocho mediciones del líquido residual en la filtración. En relación con los análisis que detallan los niveles de lípidos y grasas, BOD5 y COD cuando la filtración supera los límites máximos especificados de 70 mg/l, 250 mg/l y 500 mg/l, respectivamente. A 16 mg/l, los lípidos y aceites se redujeron en un 99,84 % tras la filtración, lo que es inferior al límite de 70 mg/l establecido por TULSMA. En el día 80 de la muestra 9, la concentración de BOD5 se redujo en un 85,29 %, o 70 mg/l, hasta niveles inferiores a 250 mg/l (número 87 en el ejemplo). En el día 40, la muestra 5 mostró una reducción de la COD del 83,82 %, alcanzando un rango de 500 mg/l.



Según Ortiz (2018), la finalidad de este estudio “El estudio de la cascarilla de arroz empleada a través de filtración a través de la eliminación de fluidos de residuos en la máquina de lavado en jeans "Multiprocesos Gallegos" consistió en valorar la cascarilla de arroz usada fuente de recurso. Sistema de depurador, en el cual el filtro de aguas residuales fue elaborado con material de cascara de arroz e insertado en el lavado de jeans “Multiprocesos Gallegos”, el filtro estuvo activo durante 20 días, tiempo en el cual se filtraron 6 especímenes, 6 especímenes crudos, 2 especímenes por semana durante 3 semanas, primeros parámetros DQO = 1173 mg/l, DBO5 = 456,9 mg/l y Una tonelada de 1865 Pt-Co demostró una más amplia eficacia al usar cascarilla de arroz a través del elemento de filtrado, afrontando al duodécimo día de ensayo los niveles establecidos a fin de ser vertidos al vertedero público con rangos en DBO5 de 97 mg/l y DQO de 172 mg/l. Se logra apreciar que durante la filtración de cascara de arroz es menos eficazmente en intervalos de DQO, DBO5 y tonelada hasta en 23,67%, con respecto a los niveles establecidos en público método de alcantarillado públicos.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En 2020 Urrrelo del Águila y Troya describieron sobre el estudio comparativo titulada “Filtraciones de cascara de coco y de cascara de arroz, un amplio estudio sobre un procesamiento de líquidos en lavado para autos”. Su investigación se concentró principalmente en estudiar los contrastes y homogeneidades que hay entre los dos conjuntos de filtros a lo largo de su investigación. La meta que es la gestión medioambiental de las afluentes de residuos sobre cascara de arroz y filtraciones de cáscara del coco como medios del estudio en líquidos residuales sobre el lavado en autos. Para realizar esta evaluación se utilizaron las hojas de recolección de datos. Los filtros fueron desarrollados tanto por Alex Navas como por Andrés Sánchez, quienes fueron responsables de su diseño. El filtro a partir de la cáscara de arroz tiene mayor relación



exitosa sobre la supresión de DQO y DBO, según las conclusiones en una investigación que evaluó la técnica empleada en revistas científicas y bases de datos. Esto se determinó comparando el desempeño del filtrado de fibras con composición de coco para reducir lípidos y aceites con la efectividad que tiene un filtrado con respecto a la cáscara de arroz. Los resultados obtenidos en relación con dos procedimientos utilizados satisficieron sobre un estándar TULSMA.

Huamán (2018) realizó un estudio denominado “Empleo de productos naturales, así como tamices para el manejo de fluidos en almacenes de ganado”. Este estudio tuvo lugar en el Centro de Capacitación e Investigación en Zootecnia Agrícola, perteneciente a la Universidad de Nanás. Se realizó con el fin de hallar la eficiencia de herramientas orgánicas que se utilizaron sobre el filtrado paso a paso en tratamiento de los líquidos residuales producidos por la granja porcina. Durante este procedimiento, los componentes no inorgánicos que se emplearon fueron cascarilla de arroz, aserrín de madera y cascarilla de café. Durante el transcurso del experimento, los tambores que contenían las aguas residuales que necesitaban ser tratadas se guardaron sobre un espacio de dieciséis metros cuadrados de tamaño, cuatro m de largo y cuatro m de ancho. Este espacio se utilizó para ubicar los tambores. El prototipo no solo estaba compuesto de material de madera, sino que también tenía un techo creado a partir de chapa ondulada. Al mismo tiempo que se medían la DBO5 y la DQO, se examinaban los parámetros fisicoquímicos del efluente y del influente. Además la adición de las cascarones del arroz fue responsables del 87% de DQO y del 52% de la DBO5, a medida las hojas de cafetal fueron responsables del 86% de la DQO sobre el 50% de DBO5 además de su contribución. El aserrín de madera fue responsable del 45% de la DBO5 y del 86,5% de la DQO en la muestra. El aserrín se cosechó sobre la madera.



2.2 Bases teóricas

2.2.1 *Cascarilla de arroz*

En 2012, en nuestro estado peruano se desarrolló alrededor de 599.800 toneladas de desechos agrícolas, entre los que se encontraba la cascarilla de arroz. Esta cifra incluye toda la cantidad de basura que se desarrolla anualmente. Se ha generado una gran cantidad de desechos, como lo demuestra esta cifra en particular. Según las estimaciones, se espera que solo el cinco por ciento de esta cantidad se utilice en el proceso de secado de ladrillos. Según Huaraz (2013), en la página 117, el cinco por ciento restantes se quema o se arroja a los ríos, lo que causa graves daños al ecosistema.

La cascarilla de arroz es un insumo botánico que se compone de sílice y celulosa. Estos dos elementos aportan a la eficacia sobre la aplicación en los cascarones de arroz para intervalos sobre energía. Se empleo de los cascarones de arroz con relación a intervalos de este hace una contribución significativa al mantenimiento de los recursos de la naturaleza y al desarrollo de tecnologías de vanguardia que sean respetuosas con el medio ambiente. La cáscara de arroz es una fuente rica en valor nutricional (Valverde, Sarria, & Monteagudo, 2007, págs. 255-260).

Cuando se utiliza como sustrato orgánico en un lodazal, en relación a cáscara de arroz tiene el efecto de aumentar la alcalinidad y, al mismo tiempo, reducir la acidez. Esto se debe a que la cáscara de arroz es un absorbente natural. Esta meta es posible alcanzar a través de la reducción de los niveles de lípidos, la depuración de compuestos orgánicos y la supresión de la proliferación de organismos nocivos producidos por óxidos metálicos. Estas son las técnicas mediante las cuales se puede lograr este objetivo. El uso de la cáscara de arroz es un método que es posible usar para optimizar el estándar del líquido que se utiliza con fines agrícolas.



2.2.2 Filtro de agua

Es posible utilizar una filtración de agua, que puede componerse de carbón activado e insumo poroso, para filtrar el agua que va directamente a los grifos. Después de eso, esta agua puede prepararse para su uso como bebida. Cuando el agua se filtra, tiene la disposición de acumular una gran gama de partículas, incluyendo El filtrador genera tierra, óxido, desechos, polvo, así como una sobrecarga de cloro, hierro y bacterias. Este fenómeno ocurre porque el filtrado mismo es el responsable de dicha situación tiene la capacidad de capturar estas partículas.

Además, el filtro suprime el sabor inusual que se produce por los distintos contaminantes distintos que estaban presentes en el líquido. Esto se suma al hecho de que elimina los contaminantes del agua. Debido a que este químico tiene el potencial de capturar impurezas, el agua que produce no solo es más saludable sino también menos espesa de lo que hubiera sido de otra manera. Esto se debe al hecho de que se ha reducido la cantidad de toxinas que transporta (Fandelagua, 2017)

El filtrado es una técnica física que tiene como objetivo separar las partículas que están suspendidas en un líquido del líquido en sí. Esto se logra haciendo pasar el fluido por un material poroso durante todo el proceso de filtrado. Es una práctica habitual que este enfoque se lleve a cabo después de que se hayan procesado la floculación, la coagulación y la decantación hasta sus respectivas conclusiones. La filtración es otro término para el método que se puede utilizar para eliminar los colores, en germen, la turbidez e indirecta - mente, algunos problemas de sabores y olores. La filtración es un paso a paso que es posible emplear para alcanzar estas cosas.

2.2.3 Filtros para tratamiento de líquidos residuales

Una implementación en líquidos residuales urbanas sobre los recursos asignados a estas herramientas a un incremento de padecimientos relacionados a las fiebres, diarreas, gastroenteritis finalmente más malestares asociadas a estas patologías, lo que hace que las dificultades ya existentes en materia de abastecimiento se vuelvan aún más difíciles de gestionar. Existe otra alternativa que puede aprovecharse para descubrir soluciones ecológicamente beneficiosas y rentables que posibiliten el reaprovechamiento del caudal depurado a fin de propósitos concretos. Esta alternativa implica la utilización de filtros para fluidos de residuos.

2.2.4 Filtros para aguas residuales por membrana

En la ejecución sobre plantas para limpieza en líquidos ha implicado la incorporación en una serie de procesos para filtrado y módulos de membranas en relación con la meta para llegar al nivel requerido de la pureza del agua. Hoy en día, existen numerosas herramientas accesibles, dentro de las que sobresalen la microfiltración, la nanofiltración, la ultrafiltración y la ósmosis inversa. En relación con mantenimiento de fluidos de residuo, el diámetro de los contaminantes que se deben eliminar será el factor determinante en para la membrana que se está usando (Grupovento, 2017).

2.2.5 Clases de membranas de los filtros para líquidos residuales

2.2.5.1 Membranas de ultrafiltración

La carga normalmente oscila a partir de 3 y 1.5 bares y su meta es impedir la circulación de elementos de medida que oscila a partir de 1 y 100 nanómetros (0,1 mm). En la mayoría de las circunstancias, la carga se sitúa en torno an aquellos dos criterios. El concepto de "partículas de esta dimensión" engloba un extenso espectro a las distintas



empresas, con cada particularidad única. Las macroproteínas, coloides, virus y endotoxinas pueden ser alguno sobre los tipos en elementos presentes en este lugar.

2.2.5.2 Membranas de microfiltración

Los fragmentos que se disocian poseen una dimensión que oscila entre 0,1 milímetros y 10 milímetros y se componen de una extensa gama de compuestos de tipo químico. además de estos contaminantes se encuentran, entre otros, el polvo de carbón, el amianto y las baterías. En la fabricación de membranas, se podrán emplear diversos tipos de recursos, entre ellos el nailon, el polietileno y el polipropileno, entre otros. Estos materiales se pueden utilizar en el proceso de fabricación.

2.2.5.3 Nanofiltración

Podrían distinguir partículas de colores y carbohidratos y proteínas por su habilidad para separar elementos que se han compartido. La medida de cortado de las estructuras que se emplean es el nivel de cortado de las mismas en la capacidad de nanofiltración puede fluctuar en rango de 0,1 y 1 nanómetro, y la condición habitual de las siguientes membranas podría oscilar a partir de tres a diez bares.

2.2.5.4 Osmosis inversa

Cuando se utiliza cierta cubierta semi-permeable que permita la separación sobre dos cantidades de fluido que contienen diferentes combinaciones de sales, se puede observar la presencia de este material en ambos lados de la barrera. Existen condiciones excepcionales que pueden hacer que la presión supere este rango; sin embargo, la presión suele estar en algún lugar entre 60 y 10 bares en circunstancias normales.

2.2.6 Filtros de cascarilla de arroz

Además, el contenido orgánico de la cáscara de arroz está constituido por celulosa, compuestos nitrogenados, ácidos orgánicos y lípidos, lo que equivale a un



material orgánico (Sánchez, 2015). La cáscara de arroz posee un material orgánico, con características físicas que tiene, la cáscara de arroz es una alternativa atractiva para un medio filtrante. Esto se debe a que, desde un punto de vista de ingeniería, la cáscara de arroz viene con una serie de ventajas. Además, la baja densidad, disponibilidad y bajo costo el elemento permite que sea económico financieramente posible crear filtración que sean capaces de limpiar el agua para consumo humano o cruda sobre el precio justo para la persona común. Esto se debe a que el material está fácilmente disponible (Castro, 2014).

2.2.7 Aguas Residuales

Los remansos tienen rutas fluviales contaminada por medio de sustancias químicas riesgosas y/o microorganismos dañinos. Era crucial erradicar ciertos flujos de caudal a causa al peligro que suponen para los organismos vivos. Se catalogan los remansos como una clase de ruta fluvial que ha sufrido contaminación. Es posible que las contribuciones se originen de una amplia gama de recursos, que abarcan desde las caudas pluviales hasta el agua para consumo residencial, el agua de la ciudad, el agua industrializada y el agua para producción y de más. En el año 2017 a favor de López.

Los remansos, para ser reutilizados, liberados sobre elementos de agua naturales o eliminados por medio de una herramienta, primeramente, necesitan ser procesados. Este método es un requerimiento inicial para aquella de ambas otras alternativas. Los caudales residenciales, municipales e industriales son las tres clases de fluidos se forman parte en competencia de remansos. Los remansos se relacionan con seres acuáticos experimentan alteraciones sobre las características específicas debido a la intervención humana. Estos remansos se distinguen por sus características únicas.



2.2.8 Líquidos residuales que provienen de lavaderos de carros

El proceso de lavado de los vehículos produce fluidos de residuos que poseen una cantidad significativa de hidrocarburos y partículas retenidas en agua. Las aguas de residuo se generan para lavar los automóviles. Respecto a la influencia que estos elementos contaminantes abarcan en las etapas de remoción biológica que se encuentran ubicado en zonas urbanas y sobre estos equipos de alcantarillado, preferentemente aconsejable es cuando los siguientes agentes de contaminación se eliminen sobre los dispositivos que empleen para la limpieza de automóviles. A fin de atenerse con la legislación, fue imprescindible posicionar protectores en sólido de tipo 1 y rompimiento con respecto a hidrocarburos en línea de des-carga. El gobierno estableció esta condición como requisito. (Filtec , 2013).

Los flujos producidos en diversos espacios empleados con el fin de realizar la limpieza de automóviles a motor, hay un nivel de diversidad significativo. Una tecnología de limpieza de automóviles con conexión estándar utiliza únicamente 150 litros de agua sobre un auto, lo que representa una cantidad significativamente inferior al uso de agua a partir de una limpieza a mano con una herramienta flexible, que soporta una cantidad de 400 litros de fluido por cada unidad de vehículo específico. El potencial de un equipo de limpieza moderna con recirculación para disminuir dichos flujos a fin de alcanzar el "vertido cero" es un beneficio principal que se puede otorgar al sistema (Filtec , 2013).

Este grado de purificación frecuentemente se logra a través del empleo de métodos físicos, especialmente los equipos de filtración de fragmentos, que se encuentran los más eficientes. adicionalmente, debido a que el afluente es susceptible a la contaminación bacteriana, resulta imprescindible implementar estrategias de limpieza eficientes. Esto se refiere que se debe a que el afluente es susceptible a la contaminación.

Si un individuo inyecta agua que ha sido aerosolizada, aumenta la posibilidad de padecer legionela, Aunque se encuentra que estas aguas presentan un peligro mínimo vinculado a las mismas, se encuentra que representan un peligro reducido.

2.2.9 Clases de líquidos residuales

Dependiendo de su procedencia, los fluidos de residuos podrían categorizarse en un extenso abanico de clases distintas, diversas de ellas comprenden estas:

2.2.9.1 Líquidos residuales domésticos u aguas negras

Una habitual conexión de saneamiento, comprender cocina, lavandería, baño y otro espacio parecido, muchas incorporaciones mediante funciones. En el gran espacio sobre las situaciones, mantienen ubicados unos fragmentos individuos vertidos en diferentes dispositivos del drenaje sobre un inmueble a partir de la construcción hidráulica en dicho inmueble. adicionalmente, se hallaron en el vertedero de entidades públicas y privadas, también en otras compañías similares a las mencionadas. (Albarracín Heredia, 2018).

2.2.9.2 Aguas blancas

Una creación sobre afluentes blancas podría provocarse mediante una variedad de elementos, dentro los que se incluyen, con relación a otros, el hielo, la nieve, las lluvias, el peligro y la conservación en zonas verdes, zonas y vías públicas. La lluvia es una posibilidad causa sobre la creación de afluentes blancas. (Ortiz Cornejo, 2018).

2.2.9.3 Líquidos residuales agrícolas

Los fluidos vertidos en zonas rurales son un residuo que surge debido a las técnicas de agricultura en zonas rurales. Este subproducto es de relevancia para el medio ambiente. A pesar de la administración realizada desde el momento, el elemento que se presenta con más regularidad es la que resulta del riego agrícola (Ortiz Cornejo, 2018).



2.2.9.4 Líquidos residuales industriales

Los fluidos de residuos son aquellos que surgen como resultado de las actividades e industrias, tales como las fábricas. También se les denomina aguas residuales. Estas podrían contener sustancias en aceites, detergentes, lubricantes, ácidos, sustancias químicas, antibióticos y otros elementos causaron efectos perjudiciales, en función de las metas de la operación industrial (Lopez, 2017).

2.2.10 Cualidades físicas de aguas residuales

Para llevar a cabo exitosamente un tratamiento de filtración controlado resulta imprescindible poseer un entendimiento detallado de las propiedades físicas específicas de la fluctuación restante.

2.2.10.1 Turbidez

El nivel en que toda su claridad ha desaparecido es la conceptualización de lo que representa. Este hecho ocurre debido a la existencia de una cantidad significativo de fragmentos suspendidas en el agua que todavía se mantienen presentes. La cual es la razón del fenómeno (Ortiz Cornejo, 2018).

2.2.10.2 Olor

Es crucial reconocer olores durante la elaboración de la limpieza de aceites de residuos, ya que resulta crucial medir el nivel del aroma. Durante este proceso, además resulta crucial reconocer los olores. Esto ocurre porque el aroma puede molestar a los habitantes del territorio que están próximos al área de tratamiento. (Lopez, 2017).

2.2.11 Cualidades químicas de los líquidos residuales

Así como se detallará los contenidos subsiguientes, se ha examinado una extensa gama de propiedades químicas al margen de las restricciones de un ambiente regulado. Este estudio se ha realizado en un ambiente limitado:



2.2.11.1 DQO

Mediante la utilización de una herramienta denominada como demanda química de oxígeno, se puede determinar la degradación del componente orgánico bajo ciertas situaciones. Los siguientes escenarios comprenden la temperatura, el tiempo y la existencia de un causante que provoque oxidación. La DQO es la técnica que ofrece la medida más precisa del volumen de residuos o nivel de afluente residual entre los diversos factores (Ortiz Cornejo, 2018).

2.2.11.2 DBO5

A una temperatura de veinte grados Celsius, El factor que garantiza la conservación de los componentes biológicos período de un lapso de cinco días es la concentración de oxígeno. Se considera que el intervalo de 2000 a 3000 mg O₂/l es efectivo al analizar el componente orgánico que puede ser biodegradado mediante estrategias biológicas (Deago & Pizarro, 2015, págs. 41-54)

2.2.11.3 Color

El color de los residuos líquidos generados durante la fabricación de los vaqueros se atribuye a determinados componentes químicos utilizados en el proceso de fabricación.. Una cantidad de matices disminuyen la intensidad por medio de una velocidad con mayor aceleración como un matiz denominado azul índigo. El origen del efluente es el responsable de la fluctuación de tono que se produce.

2.2.12 *Tratamiento de líquidos Residuales*

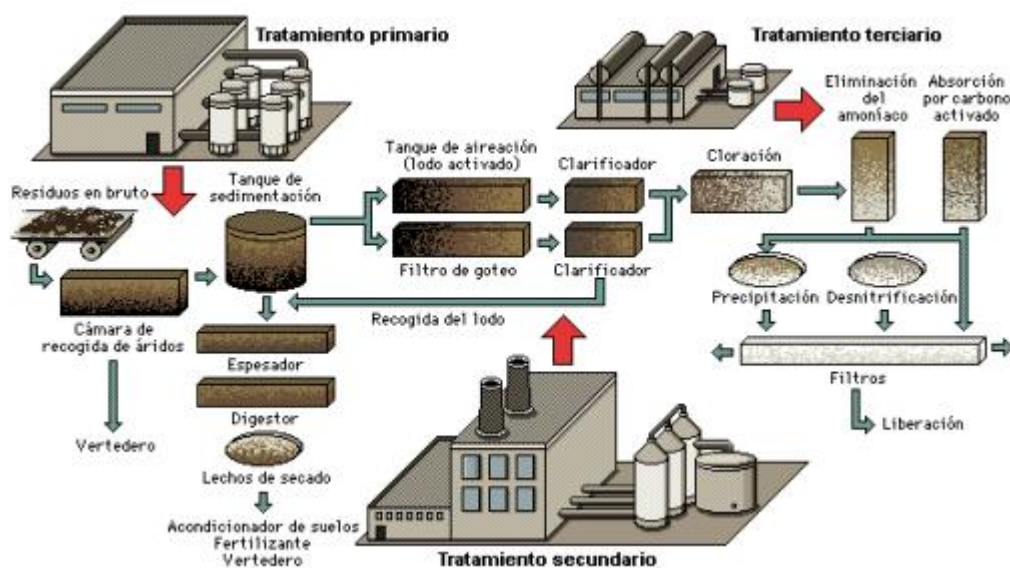
El procedimiento para realizar El manejo de los fluidos de residuos abarca una serie de procedimientos variados, diversos de ellos biológicos, otros químicos y algunos de carácter físico. El propósito único de estas herramientas es la remoción de contaminantes del afluente que se encuentra esencial. El agua excesiva puede ser

originada de diversos orígenes, como el agua de las viviendas, los fluidos en residuo que causan las actividades industriales o también la combinación en ambas (como el agua pluvial o el agua de recursos naturales). La procedencia del caudal es la que establece la clasificación del agua que queda residual. Para administrar eficazmente este volumen de agua, es imprescindible implementar sistemas que canalizan el estudio y expulsión el fluido excesivo. Además, la falta de tratamiento es un elemento extra que favorece la disminución de los niveles de contaminación (Sanchez Sailema, 2017).

La ilustración 1 permite visualizar un esquema sobre el caudal por medio de un progreso, cuando se emplea una ilustración sobre una preservación en los fluidos de residuos. Un específico flujograma de proceso puede contribuir para incrementar el entendimiento de los procesos. Cuando se decide el sistema del estudio realizado, la elección se adopta basándose en el uso establecido del afluente obtenida, junto con los costos vinculados a este.

Figura 1.

Esquema del tratamiento de líquidos residuales



2.2.13 Etapas de tratamiento de aguas residuales

2.2.13.1 Etapa de procesamiento preliminar

Primero, esta etapa tiene como objetivo supervisar y cuantificar la cantidad de fluido cuando lo suministra en la empresa. El dos espacio, tiene la responsabilidad para eliminar la turbidez, la arena y hasta la grasa y el aceite en el fluido.

Frecuentemente, una empresa para el tratamiento sobre aguas de residuos se edifica para manejar un caudal periódico de fluido. No obstante, dado que el fluido de afluentes de residuos generado por la municipalidad, industrial u algún otro fenómeno es fluctuante, los factores de estudio deben ser ajustado para acomodar medidas variables de afluentes residuales. Esto se debe a que el modulo se elabora con frecuentemente una cantidad constante de fluido, Este hecho ocurre por dicha . Cuando este etapa del procesado, es esencial depurar el fluido para remover toda fragmento o el aceite podría desvanecerse. A fin de asegurar un correcto desempeño de este procesamiento, es imprescindible disponer de un número de elementos fundamentales, tales como pantallas, trituradoras, tamices, desengrasadores y desarenadores. Adicionalmente, en esta etapa es posible llevar a cabo una preafiliación para remover los elementos volátiles de las afluentes residuales. Estos productos son elementos que propician la presencia de olores desagradables y pueden ser eliminados, lo que provoca una mayor oxigenación en las afluentes de residuos (Schiappacasse, s/f).

2.2.13.2 Fase de tratamiento primario

En este campo, algunas herramientas destacadas son la sedimentación y la flotación, que representan estas dos formas de técnicas. Existen dos métodos para remover particulas que se encuentran atrapadas en el fluido. El método de sedimentación es el método más habitual a fin de que el tratamiento de fluidos residuales y resulta particularmente apropiado para manejar un extenso espectro de aguas residuales de

comunidades de reducida comunidad. Aunque este método de acción reduce el número de compuesto orgánico existente en los fluidos residuales, los grupos involucradas lograrán todo lo que exista en su poder para disminuir al máximo el número de fragmentos suspendidas, como aceites y grasas, presentes en las afluentes residuales.

El procedimiento de compresión a nivel global y el tratamiento físico-químico son dos ejemplos clave. que se llevan a cabo de forma regular:

- a) **Decantación primaria:** Dentro de este método, se emplean cargas de gravedad a fin de remover los componentes sedimentables de mayor importancia. Es fundamental reducir dichos elementos para disminuir la reducción la cantidad de oxígeno que es requerido para los procesos de procesamiento posteriores. (A. P. E. Agua, 2018).
- b) **Tratamientos Físicoquímicos:** La coagulación-floculación es un procedimiento que requiere la aplicación de sustancias reactivas químicas, lo que resulta en un incremento en la disminución de sólidos coloidales y fragmentos suspendidas. (A. P. E. Agua, 2018).

2.2.13.3 Fase de tratamiento secundario:

Dicho procedimiento sobre el procesamiento biológicamente, sobre algunos elementos ecológicos se transforman sobre las sustancias celular y inerte, por otro lado denominadas insumos ecologicas. Esta transformación ocurre a raíz de la labor de los microorganismos presentes en el afluente sobrante. (Lopez Vasquez , Mendez, Carrillo, & Garcia, 2017).

Estos microorganismos, presentes en el fluido que permanece, tienen un papel en la evolución que se explica. Frecuentemente, los microbios que absorben elementos coloidales y elementos suspendidas son los microorganismos mencionados en este ámbito. Cuando el compuesto de degradación, se expulsan CO₂ y H₂O al ambiente. Este



tipo de efecto finalmente genera la biomasa, que posteriormente se traslada a la fase adicional del desarrollo. Aunque es necesario un transporte secundario de los efluentes en suspensión, se produce agua limpia como subproducto. En este procedimiento es posible separar los efluentes tratados y los lodos utilizando la gravedad como elemento divisorio (Schiappacasse, s/f).

2.2.13.4 Fase de tratamiento terciario

Asimismo, el objetivo sobre las acciones tiene como objetivo alcanzar los más eficientes aspectos posibles en cuanto a las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua; en otras palabras, las siguientes actividades limpian el afluente en un volumen considerable. En numerosas situaciones, la fase de tratamiento terciario se enfoca principalmente para la remoción nutricional del fluido. Dichos elementos nutritivos comprenden fosfato y nitrógeno. Por otra parte, los resultados pueden fluctuar o variar por las funciones que los dichos fluidos van utilizar en los futuros. A excepción de situaciones en el reusó del líquido cumple funciones industriales o, en ciertas circunstancias, para la protección un área susceptible a potenciales peligros ecológicas, a este tipo de tratamiento frecuentemente se emplea en afluentes municipales. Los únicos escenarios a esta norma son las circunstancias donde la protección del medio ambiente constituye una alerta. En muchas ocasiones, llevar a cabo este tipo de tratamiento no es esencial. (Ronzano & Dapena, 2003).

El propósito es eliminar los contaminantes de los fluidos de residuos, con el fin de producir fluidos últimos de alta calidad que se encuentren idóneos para su reutilización en áreas críticas sin provocar perjuicios a las especies vivas. Esta clase abarca los fosfatos producidos a raíz de acciones ambas residenciales, así como industria. Esta etapa no a menudo se presenta en todas empresas, dado que su vida depende del uso



programado del fluido procesado. En consecuencia, esta etapa a veces se encuentra en todas las empresas.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Captación

Se desarrollaron varias técnicas por medio de recolección, almacenaje y fluido pluvial, mediante este objetivo para recaudar también guardar un elemento pluvial a fin de su utilización futura. Esto se ha hecho con el fin de que el agua de lluvia sea más accesible.

2.3.2 Solución

Se pueden distinguir, así como una combinación de dos o más componentes que es completamente uniforme. Este concepto es imaginativa. Según la ecuación química, el compuesto se divide por un disolvente, donde ambos conceptos se emplean de manera independiente.

2.3.3 Caudal promedio

El volumen sobre un fluido vertido por un lapso del periodo donde viene evaluando, representada en litros por segundo como unidad de medida.

2.3.4 Concentración Eficaz

Ya sea incrementando la cantidad de la composición o incrementando el nivel de las soluciones en la misma, se puede potenciar la efectividad de los afluentes. Por lo tanto, el congelador es capaz de interactuar con una más amplia cantidad de alimento número de fragmentos coloidal de forma más rápida y eficaz, lo que finalmente resulta



en una disminución más efectiva de la turbiedad y sus ventajas subsiguientes. Es necesario tener una cantidad considerable de turbulencia para que el vertido sea bueno.

2.3.5 Dosis Optima

El número mínimo de tubérculos que es posible emplearse a fin de lograr el nivel más alto posible de éxito en la eficiencia (Casty, 2010).

2.3.6 pH Optimo

El procesamiento de congelación se ve notablemente afectado por los grados de pH, lo que genera un impacto considerable en el procedimiento. Para coagular, un fluido con mucha turbidez posee un pH ideal idóneo cuando oscila rango 6,5 y 8,5, en cambio, un fluido de color suele tener un pH ideal cuando oscila en rangos 4 y 6. En términos de eficacia, las sales de aluminio generalmente superar a las sales férricas en los límites de un intervalo de pH relativamente reducido (Vargas & Yactayo, 2004).

2.3.7 Parámetro

Un indicador puede ser descrito tal como el conocimiento requerido y recomendada para el propósito de examinar o valorar un contexto específico. Este concepto incluye los datos que son esenciales y sutiles.



CAPÍTULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo de investigación

Según investigadores diseñará en los estudios experimentales descriptivo que consideran una o varias situaciones para identificar los posibles impactos de los siguientes elementos durante una eliminación de DQO y DBO5 sobre fluidos del residuos de "Autolavado Mendoza", tras haber pasado limpieza con afluentes de residuos con un filtrador de cascarilla de arroz. Esto se llevará a cabo con el objetivo de establecer si estos factores son significativos tienen o no un efecto en la remoción de estos contaminantes.

3.1.1 Investigación aplicada

Conforme con Hernández et al. (2010) la investigación realizada llevó a cabo es un caso de estudio empleada dado que cumple con los requisitos requeridos para dicha categorización. Uno de los motivos de aquello es que se continúa intentando encontrar una alternativa a una situación que actualmente se encuentra en el ámbito de la compensación de reclamaciones. Se emplearán filtraciones de arroz con cascara para alcanzar la meta es facilitar el manejo sobre los afluentes restantes.



3.1.2 Investigación relacional

Una hipótesis de la investigación propone que se investigarán las características de filtración de cascarilla de arroz y los criterios del caudal de la limpieza de coches para establecer el nivel de vínculo existente a través ambos grupos de aspectos. Esto es lo que se llevará a cabo para establecer si las factoras previamente citadas tienen una relación entre ellas. Es imprescindible llevar a cabo un análisis de las características de los fluidos de residuos, junto con los factores de la filtración, para determinar dicho vínculo. Con este estudio, aspiramos a evidenciar que la utilización de un filtrador de cascara de arroz puede disminuir de manera efectiva la (DBO5) y la (DQO) en el fluido (Higuera Infante, 2017).

3.1.3 Investigación experimental

Se destaca el manejo de los factores que funcionan de manera autónoma en dicho tipo de disposición. En el transcurso de la actividad, se efectúan evaluaciones en diversas fases, y las mismas determinaciones se fundamentan en las especies recolectadas. Se planea recolectar ejemplares del caudal cuando se infiltra el fluido afluyente sobre lavabo en vehículos evidenciando una eficiencia sobre los cascarones de arroz en el tratamiento en un drenaje del sistema de alcantarillado público. Se llevará a cabo con el objetivo de evidenciar la eficacia de las cascarillas de arroz. Esta evidencia permitirá establecer si se ha producido o no una reducción en la recopilación de compuestos (Arquero Palomino, 2009).

3.2 Diseño de la investigación

En este estudio, para alcanzar la efectividad mediante la alteración de los factores independientes, se emplea un desarrollo experimentado, tal y como lo plantean Hernández, et al. (2010) La meta de este proyecto es lograr la optimización. Cuando



Hernández et al. (2010) Se vinculan al desarrollo experimentado, al procedimiento de modificar 1 o 2 aspectos no dependientes con el fin de evaluar el efecto de dicha modificación en los aspectos no independientes que se encuentran estudiando. Esta perspectiva se ubica dentro del nivel de desarrollo experimental.

3.2.1 *Diseño estadístico*

Se usará el método estadístico

3.3 *Técnicas e instrumentos de la investigación*

En el estudio se aplicaron las posibles estrategias de recolección de niveles:

3.3.1 *Análisis documental:*

El mecanismo de enlace chips

Los ordenadores del modelo.

Equipos de reserva para este método.

3.3.2 *Observación:*

- Cuaderno de campo
- Lista de cotejo
- Dispositivo fotográfico

Esto permitió establecer el proceso de recolección, el sitio y la fecha para recolectar la variante del fluido que todavía estaba en la lavadora llamada "Autolavado Mendoza". Esto se logró mediante la determinación del método de muestreo, el lugar y la fecha.



3.3.3 *Monitoreo en campo*

Se empleó una herramienta multiparamétrica para medir el afluente y se supervisó su asistencia.

3.3.4 *Insumos*

- Recipientes de vidrio
- Envases de plástico
- Vaso de precipitación
- Pipetas
- Cooler
- Probetas
- Guantes quirúrgicos
- Cáscarones de arroz
- Balde
- Plumón indeleble

3.3.5 *Equipos*

- Multiparámetro
- Ordenador
- GPS
- Cámara

3.3.6 *Insumos*

- Fluido destilado
- Espécimen de fluido expulsado derivados del autolavado Mendoza”.



3.4 Lugar de estudio

El estudio se desarrolló con ejemplares de residuos sobrantes de la lavadora del "Autolavado Mendoza" ubicado en la localidad de Juliaca.

Ubicación política:

Región : Puno
Provincia : San Román
Distrito : Juliaca
Elevación : 3 825 m.s.n.m

Tabla 2.

La ubicación y las coordenadas del punto de muestreo de aguas residuales en el lavadero de coches «Autolavado Mendoza» en Juliaca.

Puntos de muestreo de aguas residuales provenientes	
Coordenadas	de la lavadora "Autolavado Mendoza", Juliaca
SUR	15°28'10"
OESTE	70°07'13"

Figura 2.

Locación del punto de espécimen de los líquidos remanentes del “Autolavado Mendoza”, Juliaca.

**3.5 Población y muestra****3.5.1 Población**

Los líquidos residuales desarrollaron el lavabo denominado “Autolavado Mendoza” son el foco de este estudio, además de la gestión de dicho caudal a través del aprovechamiento de la cascara de arroz. Al concluir el trabajo de investigación, donde la población está compuesta por la cantidad de líquido filtrada que aún se encontraba disponible una vez finalizado el estudio.

Se puede aplicar la fórmula que se presenta a sucesión para determinar el volumen en relación al flujo de líquido y al lapso de períodos de funcionamiento con respecto al filtro:

$$V = x * t$$



3.5.2 Muestra

Al realizar una investigación, es una práctica común recolectar datos de un subconjunto de la población, al que se le denomina muestra. La muestra se denomina muestra y se utiliza con el propósito de segmentar la población.

El muestreo que se ideó para estudiar la viabilidad de emplear cascara de arroz como filtro sobre el ámbito de evaluación sobre la limpieza de agua que sobra de la lavadora, a la que se le denomina "Autolavado Timpo". El término "Autolavado Timpo" Una posible interpretación de La evidencia describe la número o capacidad de afluyente que se estudió a través del análisis que se llevó a cabo dentro de una semana. En consecuencia, se empleará la ecuación que se presenta en seguida a fin de adquirir el espécimen:

3.6 Desarrollo Metodológico

3.6.1 *Desarrollar una metodología para el primer objetivo particular: determinar el caudal del filtro para el tratamiento de las aguas residuales del lavadero de coches Mendoza, en el barrio de Juliaca.*

Se realizó una medición del filtro de cascara de arroz en la lavadora denominada "Autolavado Mendoza" para establecer los flujos de ingreso y expulsado. Por consiguiente establecieron caudales que son los siguientes:

$$Q = \frac{v}{t}$$

En donde:

- Q = Caudal
- v =Volumen



- T = Tiempo

$$Q = \frac{0.018L}{60 \text{ seg}}$$

$$Q = 0.0003 \text{ L/seg}$$

3.6.2 Segundo objetivo particular de desarrollo metodológico: Estudiar las propiedades de biodegradabilidad (DBO y DQO) de las aguas residuales del lavadero de autos Mendoza en Juliaca.

Para alcanzar este propósito, se llevaron a cabo las operaciones posteriores de forma conjunta:

- a) A fin de establecer las dosis de DBO5 y DQO, se recolectaron datos y se examinaron los hallazgos:

Primero: Se llevaron a cabo las preparaciones requeridas antes del proceso de ensayo.

Segundo: Luego, comenzaron los procedimientos necesarios para la recolección de datos, que se dieron agrupadas en recipientes de cristal que a continuación se hicieron esterilizados.

Tercero: Después de ser identificadas y guardadas en un frigorífico, las especies de afluentes permanecieron en ese lugar para preservar los estados en las que se hallaron al comienzo del ensayo.

Cuarto: Posteriormente, Los estudios se enviaron a analizar en lugar de calidad ambiental para ser analizadas alcanzar la meta es facilitar el manejo sobre los afluentes



restantes. Denominado como EPISA - UANCV para que se les realicen cierta clase de evaluaciones. Una vez terminado la traslación de ellas, se efectuó esta acción.

3.6.2.1 Adquisición de los insumos

Algunos elementos requeridos indispensables para una elaboración sobre la filtración del cascararon de arroz se adquirieron en ferreteras situadas sonde regiones metropolitanas de Juliaca. Un procedimiento en montaje sobre la filtración comenzó después concentración en la mayoría de elementos en el único sitio.

3.6.2.2 Armado del filtro

Primero: Para erradicar toda clase de posible contaminante que fuera capaz de existir, se limpió la cascarilla de arroz con afluente destilada.

Segundo: El ferrocarril corrugado, diseñado deliberadamente a fin de albergar la cascarilla de arroz, fue atravesado correctamente con perforaciones para cumplir con el propósito a fin de que se fabricó inicialmente. Luego, se dispersó la cascarilla de arroz por los distintos segmentos del camino y se posicionó el ferrocarril corrugado en un contenedor que había sido recubierto con silicona.

3.6.2.3 Funcionamiento del filtro a base de cascara de arroz

Finalizado un proceso en la fabricación, Se puso en marcha el filtrado para la cascarilla de arroz y se estableció un periodo de cinco días para su desarrollo. Este proceso se llevó a cabo una cantidad ilimitada de veces, conforme fuera requerido. Considerando los datos mostrados en el cuadro que se desarrolla a continuación, el procedimiento se lleva a cabo se llevó a cabo el ensayo a lo largo de seis días seguidos.

Tabla 3.

El procedimiento de tratamiento de aguas residuales en el lavadero de coches Mendoza, que utiliza cáscara de arroz como filtro, se completó después de las fechas de muestreo.

N° de toma de muestra	Fecha de muestreo
1	26/08/2024
2	27/08/2024
3	28/08/2024
4	29/08/2024
5	30/08/2024
6	31/08/2024

Por medio del afluente había sido filtrado, se recogió en una envase o contenedor de cristal totalmente desinfectado. Para dicho procedimiento, se empleó los EPP apropiado.

3.6.2.4 Evaluación de las concentraciones de la DBO5 y DQO.

Justo después sobre la finalización la purificación sobre el afluente sobrante en "Autolavado Mendoza", algunas piezas se encuentran llevadas al Laboratorio de Calidad Ambiental de EPISA - UANCV sobre el estudio. Según el proceso en filtro en la cascarilla de arroz, esto se llevó a cabo.

3.6.3 *El tercer objetivo específico es desarrollar métodos que permitan determinar el grado de biodegradabilidad que puede eliminarse de las aguas residuales tratadas en el lavadero de coches de Mendoza, en la región de Juliaca.*

Finalmente, se descubrió una eficiencia sobre filtración de cáscararon de arroz por medio de la ecuación pertinente:



$$\% \text{ Remocion} = \frac{\text{Concentracion Inicial} - \text{Concentracion Final}}{\text{Concentracion Inicial}} * 100$$

Al finalizar una previsión sobre el índice de DQO y DBO5 destruida, llevó a cabo la evaluación estadística utilizando Microsoft Excel. Durante este estudio emplearon muchos diagramas estadísticas para una determinación de varianza (ANOVA) del camino.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Resultados

4.1.1 Caudal utilizado en el filtro de cascarilla de arroz del "Autolavado Mendoza", Juliaca.

Se efectuó las medidas por un cálculo sobre una filtración de cascarron de arroz del lavabo mencionada "Autolavado Mendoza" con el fin de conocer los caudales de entrada y salida de la máquina:

$$Q = \frac{v}{t}$$

Tabla 4

El filtro de cáscara de arroz del lavadero de coches Mendoza utiliza este caudal.

Volumen (Litros)	Tiempo (Segundos)	Caudal (L/seg)
0.018	60	0.0003

Cuadro 4 se observa que el flujo a empleado como una filtración de cascarrones de arroz en el "Autolavado Mendoza" se determinó mediante la utilización de un tubo situado al ingreso de los grifos y cuando ocurre la expulsión sobre el agua cuando fue

expulsada en la filtración de cascarones de arroz. Se calculó que el volumen de caudal recuperada sobre la filtración de cascarones de arroz es de un rango de 0,018 L tras un periodo de sesenta días utilizando la información que se ha presentado anteriormente.

4.1.2 Vertido del túnel de lavado de Mendoza, tanto antes como después del filtrado, en términos de biodegradabilidad (BOD5 y COD).

En esta investigación se analizan las características de biodegradabilidad (COD y BOD5) de los efluentes del lavadero de coches «Autolavado Mendoza». En Juliaca, estas características están presentes tanto antes como después del filtrado. A continuación se detallan los resultados correspondientes a estas características.

4.1.2.1 Biodegradabilidad de las aguas residuales de los lavaderos de coches (BOD5 y COD) en Mendoza, justo donde ocurre.

A continuación se presenta una tabla con los resultados preliminares de los estudios de COD y BOD5 realizados en los efluentes recuperados de la fuente «Autolavado Mendoza». Estas investigaciones se llevaron a cabo en aguas residuales y se analizaron posteriormente.

Tabla 5.

Niveles de biodegradabilidad de las aguas residuales (BOD5) y demanda química de oxígeno (COD) en el lavadero de coches de Mendoza al inicio del proyecto.

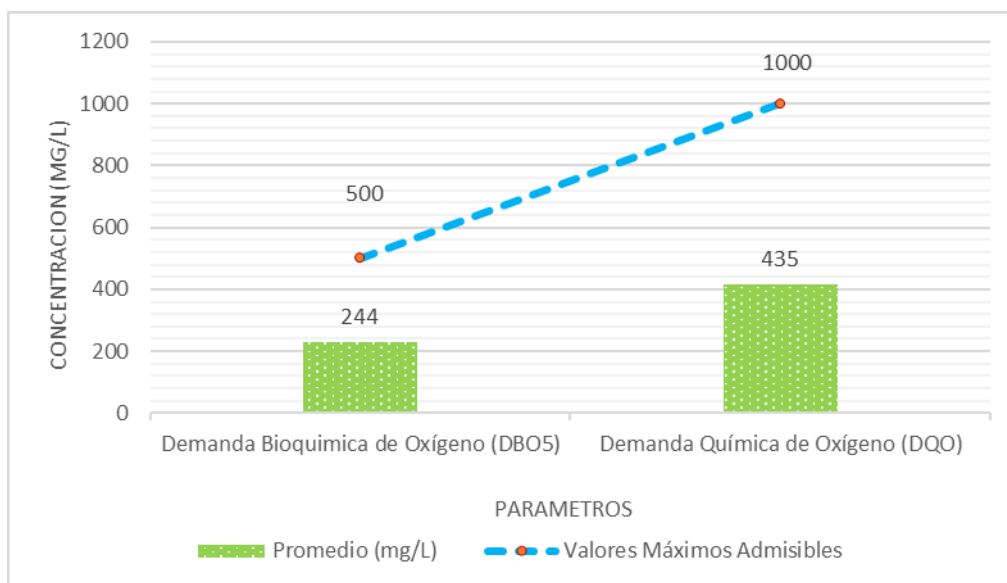
Estándar	Unidad	Repeticiones			Promedio (mg/L)	Valores Máximos Aceptables
		R-01	R-02	R-03		
(DBO5)	mg/L	235	248	250	244	500
(DQO)	mg/L	422	436	447	435	1000

Los datos del Laboratorio de Calidad Ambiental - UANCV sobre la evaluación de la biodegradabilidad de los efluentes del lavadero de coches «Autolavado Mendoza»

en las primeras clases (BOD5 y COD) se muestran en la tabla 5. Es evidente que los niveles de DBO5 fueron de 235 mg/L en las tres primeras pruebas, 248 mg/L en la siguiente y 250 mg/L en la cuarta y última. El resultado fue que los fluidos de prueba tenían un contenido medio de 244 mg/L. Por otro lado, la concentración fue de 422 mg/L en la primera prueba, 436 mg/L en la segunda y 447 mg/L en la tercera, lo que da un promedio de 435 mg/L, según las mediciones de COD. Pero estas cifras no se ajustan a lo que exige la D. S. N.º 001-2015 - VIVIENDA. Según este informe, 422 es la concentración máxima permitida de BOD5 en la primera prueba.

Figura 3.

Se analizaron muestras de aguas residuales tomadas en el lavadero de coches de Mendoza para determinar su biodegradabilidad (BOD5 y COD) y obtener un promedio.



Las muestras de gases de escape tomadas en el lavadero de coches de Mendoza se analizaron para determinar su biodegradabilidad (BOD5 y COD) y los resultados se muestran en la figura 3. En promedio, estos son los criterios de biodegradabilidad que reflejan estas cifras. Los resultados mostraron que la concentración media de BOD5 era de 244 mg/L y la concentración media de COD era de 435 mg/L. Ambas cifras se consideraron adecuadas. Según VIVIENDA, no se ha cumplido ninguno de estos

requisitos (D. S. N° 001 - 2015). En este momento, 500 mg/L es la concentración máxima permitida de DBO5 y DQO según esta norma.

4.1.2.2 Cualidades de biodegradabilidad (DBO5 Y DQO) de los líquidos residuales que provienen del “Autolavado Mendoza”, luego de su proceso de filtración.

Los datos de biodegradabilidad (BOD5 y COD) del residuo «Mendoza Self-Washing» tras el lavado con cáscara de arroz se muestran en la siguiente tabla. El flujo de agua fue constante durante todo el proceso de creación del filtro, que duró cinco días. Al término del sexto día del procedimiento de filtrado con cáscara de arroz, se recogieron muestras del agua residual de la lavadora «Autolavado Mendoza».

(DBO5):

A continuación se presenta un análisis exhaustivo de las características del líquido (DBO5) que queda tras el procedimiento de «autolimpieza Mendoza». Tras la eliminación de las cáscaras de arroz, se suministrará este líquido.

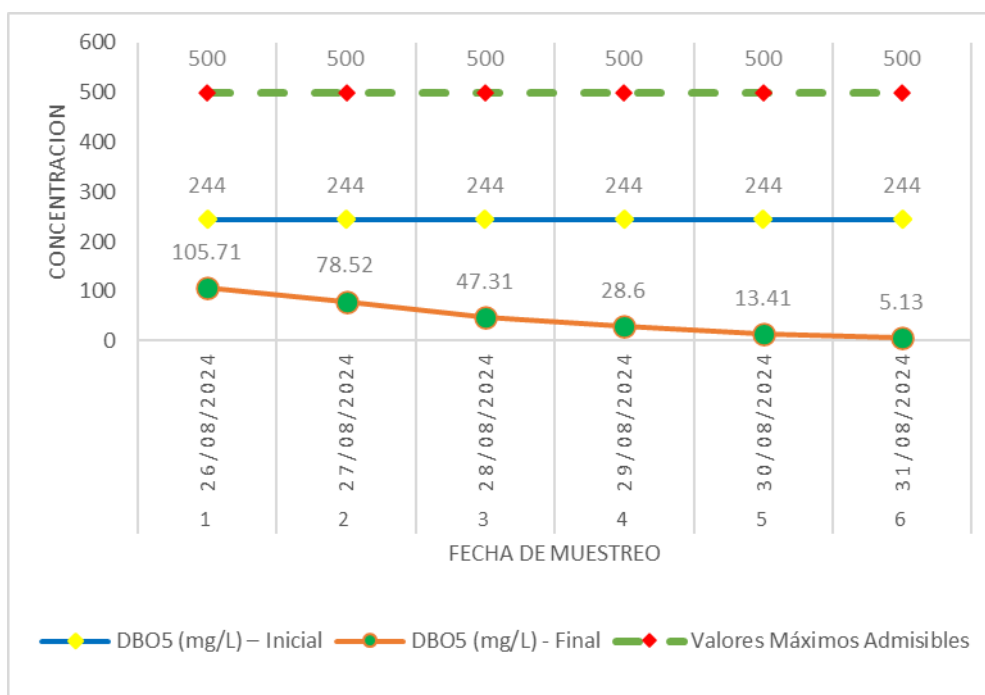
Tabla 6.

Repetición 01: Características del BOD5 en aguas residuales filtradas procedentes del lavado de coches de Mendoza.

N° de espécimen	Muestreo	DBO5 (mg/L) – Inicial	DBO5 (mg/L) - Final	Valores Máximos Aceptables
1	26/08/2024	244	105.71	500
2	27/08/2024	244	78.52	500
3	28/08/2024	244	47.31	500
4	29/08/2024	244	28.6	500
5	30/08/2024	244	13.41	500
6	31/08/2024	244	5.13	500

Figura 4.

Repetición 01: Características del BOD5 en aguas residuales filtradas procedentes del lavado de coches de Mendoza



La figura 4 y la tabla 6 muestran la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) del efluente filtrado del lavado de vehículos «Autolavado Mendoza» después de un periodo de 01. Cinco días después de que el filtro de cáscara de arroz alcanzara los 228 mg/L de DBO5, se recogieron las muestras. Al sexto día de filtración, el 26 de agosto de 2024, la DBO5 alcanzó los 105,71 mg/L. Tras filtrar las cáscaras de arroz, la prueba posterior, realizada el 27 de agosto de 2024, reveló una DBO5 de 78,52 mg/L. El nivel de DBO5 fue de 47,31 mg/L en la tercera prueba realizada el 28 de agosto de 2024, tras la filtración con cáscara de arroz. La filtración con cáscara de arroz dio como resultado un DBO5 de 28,60 mg/L en la cuarta prueba, realizada el 29 de agosto de 2024. Tras filtrar las cáscaras de arroz, la quinta medición registrada el 30 de agosto de 2024 arrojó un valor de BOD5 de 13,41 mg/l, mientras que la sexta muestra registrada el 31 de agosto de 2024 arrojó un valor de 5,13 mg/l. Esto significa que el valor relativo del valor de eliminación final con respecto a la concentración inicial disminuye a medida que continúa el filtrado. La

filtración es más eficaz cuando el valor final de eliminación desciende por debajo de la concentración original.

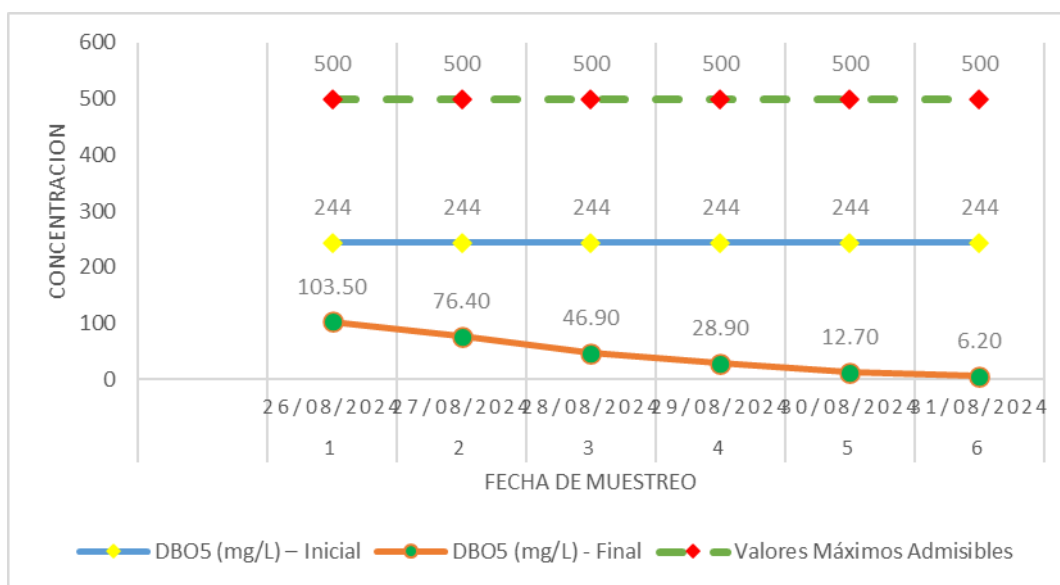
Tabla 7.

Repetición 02: Características del BOD5 en aguas residuales filtradas procedentes del lavado de coches de Mendoza

Nº de Espécimen	Muestreo	DBO5 (mg/L) – Inicial	DBO5 (mg/L) - Final	Valores Máximos Aceptables
1	26/08/2024	244	103.50	500
2	27/08/2024	244	76.40	500
3	28/08/2024	244	46.90	500
4	29/08/2024	244	28.90	500
5	30/08/2024	244	12.70	500
6	31/08/2024	244	6.20	500

Figura 5.

Características de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) de las aguas residuales filtradas de la lavadora «Autolavado Mendoza» (Repetición 02)



La figura 5 y la tabla 7 muestran las características de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) del efluente de «Autolavado Mendoza» tras la segunda ronda de filtrado con cáscara de arroz. El filtro de cáscara de arroz se dejó madurar durante 5 días antes de

recoger las muestras, con una concentración de DBO5 de 244 mg/l. El sexto día, 26/08/2024, la concentración final de DBO5 filtrada fue de 103,50 mg/L. El nivel de DBO5 fue de 76,40 mg/L en la segunda prueba realizada el 27/08/2024 tras filtrar las cáscaras de arroz. El nivel de DBO5 fue de 46,90 mg/l en la tercera prueba realizada el 28/08/2024 tras filtrar las cáscaras de arroz. En la cuarta prueba, realizada el 29/08/2024, el DBO5 tras filtrar las cáscaras de arroz fue de 28,90 mg/l. Se recogieron dos muestras el 30 de agosto de 2024 y el 31 de agosto de 2024, respectivamente, y los niveles de DBO5 fueron de 12,70 mg/l y 6,20 mg/l, respectivamente. Una reducción del valor de supresión final en relación con la concentración primaria mejora la eficiencia de eliminación a medida que avanza el proceso de filtrado.

- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):**

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) del agua residual del "Autolavado Mendoza" luego de la filtración de cascarilla de arroz es la siguiente.

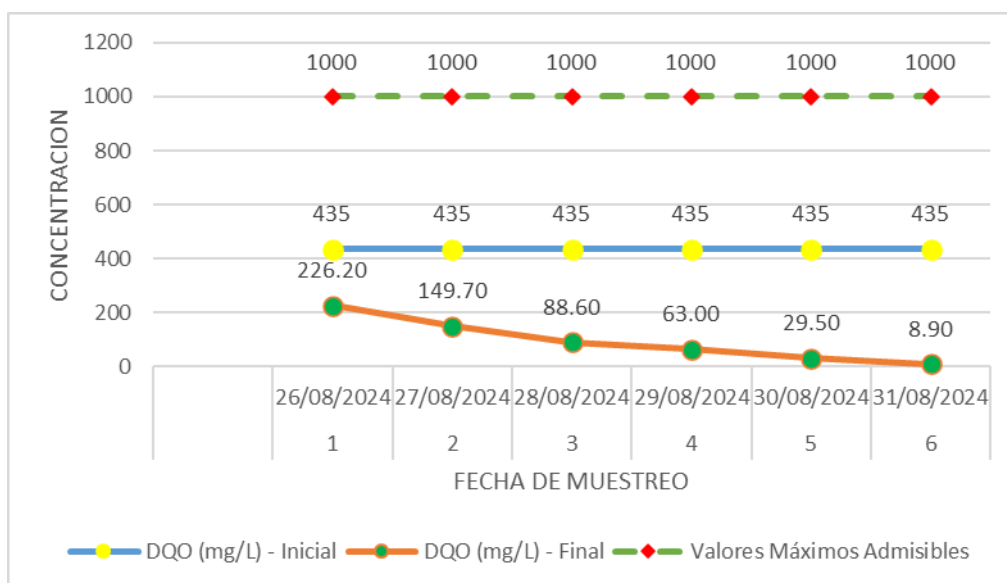
Tabla 8.

Cualidades de la DQO de los líquidos residuales que provienen del "Autolavado Mendoza", después de su desarrollo de filtración con cascara de arroz (Repetición 01).

N° de Espécimen	Fecha de Muestreo	DQO (mg/L) - Inicial	DQO (mg/L) - Final	Valores Máximos Aceptables
1	26/08/2024	435	226.20	1000
2	27/08/2024	435	149.70	1000
3	28/08/2024	435	88.60	1000
4	29/08/2024	435	63.00	1000
5	30/08/2024	435	29.50	1000
6	31/08/2024	435	8.90	1000

Figura 6.

Repetición 01: Características del COD de las aguas residuales filtradas del lavadero de coches de Mendoza



El cuadro 8 y la ilustración 6 muestran la DQO del líquido del "Autolavado Mendoza" tras la filtración de cascara de arroz para la repetición 01; el nivel inicial de DQO fue de 435 mg/L. El sexto día, 26/08/2024, tras 5 días de maduración del filtro de cascara de arroz, se recolectaron especímenes con concentraciones de DQO de 226,2 mg/L. El contenido de COD fue de 226,2 en la segunda muestra, obtenida el 27 de agosto de 2024. Tras filtrar con cáscara de arroz, la sexta prueba, realizada el 30 de agosto de 2014, reveló un BOD5 de 29,50 mg/L. Con una concentración final de 8,90 mg/L utilizando el mismo proceso de filtrado el 31 de agosto de 2014, la eliminación del COD se optimiza con el tiempo, ya que los valores de eliminación disminuyen.

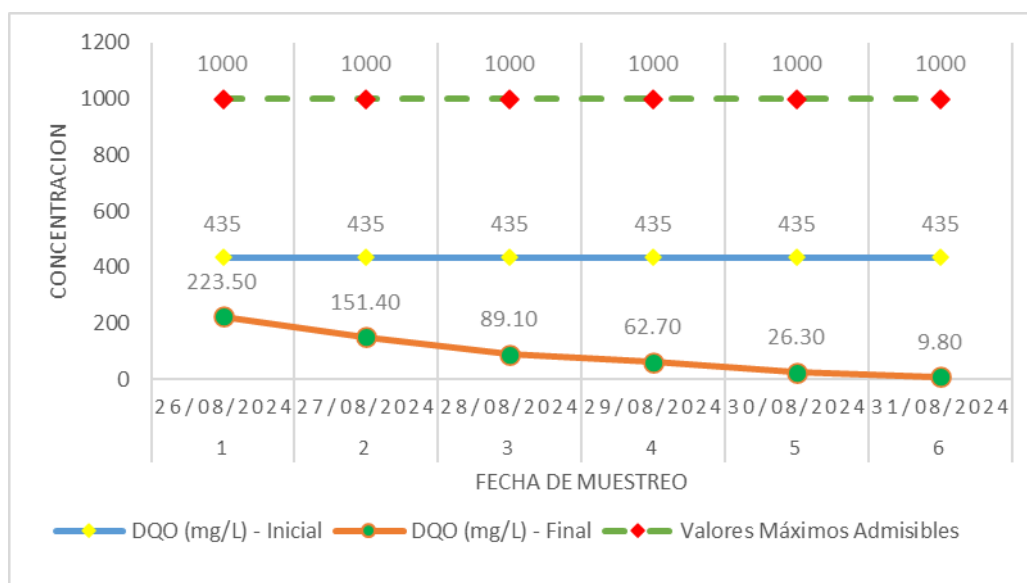
Tabla 9.

Segunda repetición del análisis de las características del COD en las aguas residuales filtradas del lavado de vehículos «Autolavado Mendoza».

N° de Espécimen	Fecha de Muestreo	DQO (mg/L) - Inicial	DQO (mg/L) - Final	Valores Máximos Aceptables
1	26/08/2024	435	223.50	1000
2	27/08/2024	435	151.40	1000
3	28/08/2024	435	89.10	1000
4	29/08/2024	435	62.70	1000
5	30/08/2024	435	26.30	1000
6	31/08/2024	435	9.80	1000

Figura 7.

Segunda repetición del análisis de las características del COD en las aguas residuales filtradas del lavado de vehículos «Autolavado Mendoza».



La demanda química de oxígeno (DQO) de las aguas residuales de «Autolavado Mendoza» fue de 435 mg/L tras la filtración con cáscara de arroz durante 02, tal y como se muestra en la tabla 9 y la figura 7. El sexto día, 26/08/2024, se obtuvieron muestras del filtro de cáscara de arroz tras cinco días de maduración, y la concentración final de DQO fue de 223,50 mg/L. La segunda muestra recogida el 27/08/2024 mostró una DQO de 151,40 mg/L

tras la filtración con cáscara de arroz. La tercera muestra tomada el 28/08/2024 mostró 89,10 mg/L de DQO tras los filtros con cáscara de arroz. El 29/08/2024, la cuarta muestra mostró 62,70 mg/L de COD tras filtrarla con cáscara de arroz. Tras la eliminación de las cáscaras de arroz, la concentración de BOD5 en la quinta muestra tomada el 30 de agosto de 2024 fue de 26,30 mg/L, mientras que la concentración de COD en la sexta muestra tomada el 31 de agosto de 2024 fue de 9,80 mg/L. A medida que avanza el filtrado, el valor de supresión final en relación con la concentración principal suele descender tras la primera repetición del COD. La primera evaluación del COD revela que la eficacia de la eliminación del COD mejora a medida que avanza el proceso de filtrado, ya que el valor de supresión final cae por debajo de la concentración inicial.

4.1.3 Pretratamiento de aguas residuales del lavadero de coches Mendoza en Juliaca, 2021: reducción de la biodegradabilidad de la cáscara de arroz como material filtrante.

Esta investigación verificó dos veces cada parámetro, incluyendo el BOD5 y el COD. Utilizando los resultados de la prueba EPISA, pudimos determinar el porcentaje de biodegradabilidad eliminado de las aguas residuales tratadas con cáscara de arroz como medio filtrante antes de su vertido en el lavadero de coches Mendoza, en Juliaca.

Fórmula para el cálculo del % de remoción:

$$\%Remocion = \frac{(Ci - Cf)}{Ci} * 100$$

4.1.3.1 % de remoción de la (DBO5):

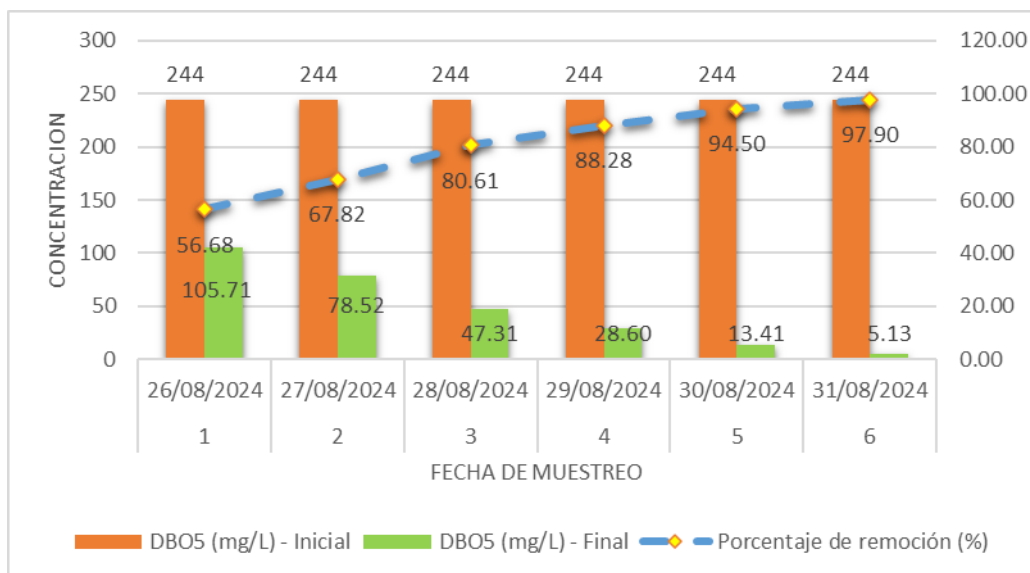
Tabla 10.

Porcentaje de demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) eliminado de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza tras filtrar con cáscara de arroz (Repetición 01)

N° de Espécimen	Fecha de Muestreo	DBO5 (mg/L) - Inicial	DBO5 (mg/L) - Final	% de remoción (%)
1	26/08/2024	244	105.71	56.68
2	27/08/2024	244	78.52	67.82
3	28/08/2024	244	47.31	80.61
4	29/08/2024	244	28.60	88.28
5	30/08/2024	244	13.41	94.50
6	31/08/2024	244	5.13	97.90

Figura 8.

% de remoción de la DBO5 luego del desarrollo de filtración con cascara de arroz como insumo filtrante en el pre-tratamiento líquidos aguas residuales del “Autolavado Mendoza”.



Sobre el cuadro diez y la ilustración ocho muestra el % en la eliminación en DBO5 luego de un desarrollo del filtra miento con cascara de arroz del insumo filtración del pre procesamiento en líquidos del residuo del “Autolavado Mendoza”, en una fluctuacion primaria en DBO5 = 244 mg/L, poque se puede visualizar una análisis 1 en el 26/08/2024, se

puedo lograr el flotamiento última en DBO5 en un dato en 105,71 mg/L. Se obtuvo una tasa de eliminación del 56,68 % tras el filtrado con cáscara de arroz. Además, en la segunda muestra tomada el 27/08/2024, la fluctuación final del BOD5 tras el filtrado con cáscara de arroz fue de 67,82 mg/l, lo que dio lugar a una tasa de eliminación del 67,82 %. En el tercer análisis, realizado el 28/08/2024, la concentración de DBO5 predeterminada fue de 47,31 mg/L, con una tasa de eliminación del 80,61 %. En el cuarto muestreo, realizado el 29/08/2024, la concentración final de BOD5 tras la filtración con cáscara de arroz fue de 28,60 mg/L, con un porcentaje de eliminación del 88,28 %. La tasa de eliminación fue del 94,50 % en el quinto día de medición, el 30/08/2024, cuando el contenido de DBO5 fue de 13,41 mg/L tras filtrar con cáscara de arroz. Para alcanzar una tasa de erradicación del 97,90 %, la concentración de DBO5 tras la filtración fue de 5,13 mg/l el sexto día de la prueba, el 31/08/2024.

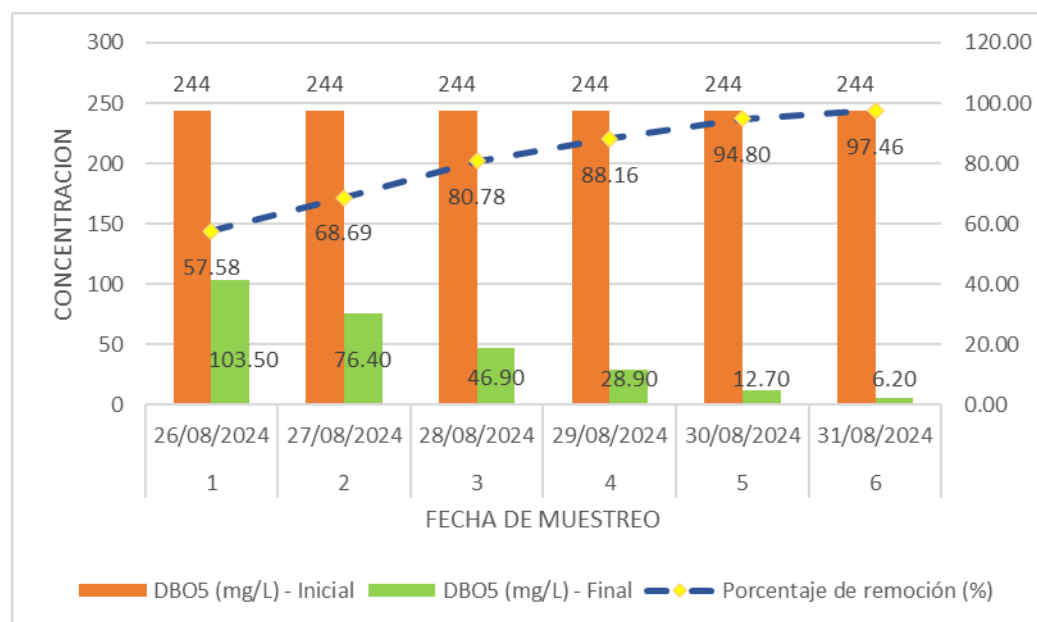
Tabla 11.

Porcentaje de demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) eliminado del efluente del lavadero de coches de Mendoza tras filtrarlo con cáscara de arroz (Repetición 02)

N° de Espécimen	Fecha de Muestreo	DBO5 (mg/L) - Inicial	DBO5 (mg/L) - Final	% de remoción (%)
1	26/08/2024	244	103.50	57.58
2	27/08/2024	244	76.40	68.69
3	28/08/2024	244	46.90	80.78
4	29/08/2024	244	28.90	88.16
5	30/08/2024	244	12.70	94.80
6	31/08/2024	244	6.20	97.46

Figura 9.

Fracción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) eliminada de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza mediante su filtrado a través de cáscara de arroz.



Sobre el cuadro 11 y la ilustración nueve muestra el % de eliminación en DBO5 luego de un desarrollo de filtrado de la cascara de arroz como insumo filtración sobre pretratamiento de líquidos en residuo del “Autolavado Mendoza”, con una primaria concentración de DBO5 = 244 mg/L. En el muestreo del 26/08/2024 número 1 se logró una última concentración de DBO5 en 103.50 mg/L, logrando un gran porcentual de eliminación del 57.58%; por otro lado, sobre los análisis del 27/08/2024 número 2 la última concentración de DBO5 luego del desarrollo de filtrado de cascara de arroz es en un 76.40 mg/L, logrando cantidad % de eliminación de 68.69%; en un tercer análisis del 28/08/2024 fue de 46.90 mg/L, logrando un % de supresión de 80.78%; y en el muestreo el 29/08/2024 último fue de 76,40 mg/L. El sexto día de medición, 30/08/2024, el filtrado en cascarones de arroz redujo la DBO5 a 12,70 mg/L, erradicando el 94,80%. El 31/08/2024, en el 6to día de evaluación, el filtrado en cascarones de arroz retiró en un 97,46% en DBO5 a 6,20 mg/L.

4.1.3.2 % de remoción de la (DQO):

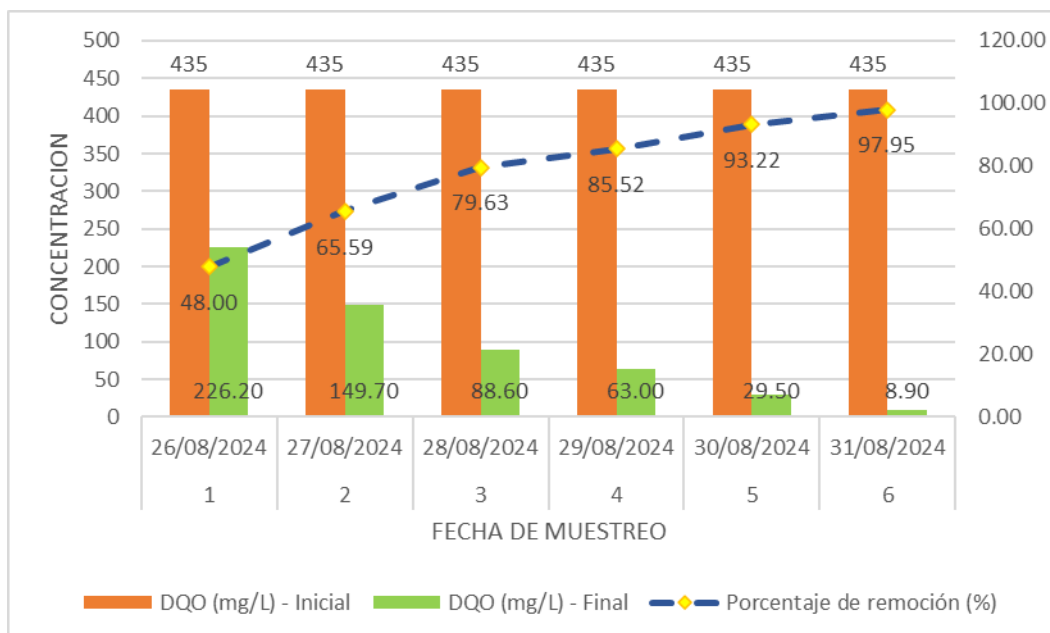
Tabla 12.

El pretratamiento de las aguas residuales del lavadero de coches de Mendoza consiste en utilizar cáscara de arroz como material filtrante para eliminar la DQO.

N° de Espécimen	Fecha de Muestreo	DQO (mg/L) - Inicial	DQO (mg/L) - Final	% de remoción (%)
1	26/08/2024	435	226.20	48.00
2	27/08/2024	435	149.70	65.59
3	28/08/2024	435	88.60	79.63
4	29/08/2024	435	63.00	85.52
5	30/08/2024	435	29.50	93.22
6	31/08/2024	435	8.90	97.95

Figura 10.

Purificación de aguas residuales en el lavadero de coches de Mendoza mediante su filtrado a través de cáscara de arroz para eliminar el dióxido de cloro (COD)





Luego del proceso de filtrado que utilizó cascara de arroz como medio filtración en un pretratamiento de líquidos residuales en "Autolavado Mendoza". El % de Demanda Química de Oxígeno (DQO) que fue eliminado luego del proceso de filtrado. La Tabla 12 y la Figura 10 muestran esta información de manera única. Al inicio del experimento, la fluctuación de DQO en la muestra es de 435 mg/L. Luego del filtrado, una fluctuación final sobre DQO se determinó en 226,20 mg/L, lo que resultó en un porcentaje de remoción de 48,00%. Esta información se derivó de los hallazgos de la primera medición que tuvo lugar el 26/08/2024. Una segunda prueba, que tuvo lugar el 27/08/2024, resultó en un contenido final de DQO de 149,70 mg/L luego del filtrado, lo que resultó en un porcentaje de eliminación de 65,59%. Esto contrasta con la primera medición, que tuvo lugar el 27/08/2024. La tercera prueba, que tuvo lugar el 28/08/ 2024, reveló que la última concentración de DQO luego de filtrar con cáscara de arroz fue de 88,60 mg/L. Esto se descubrió durante la tercera medición. Como consecuencia de esto, se logró un porcentaje de eliminación del 79,63%. La concentración final del DQO que se logró mediante el uso de cáscara de arroz en el desarrollo de filtrado fue de 63,00 mg/L, lo que llevó a un porcentaje de eliminación del 85,52% que se logró. La fecha de esta medición fue el 29 de agosto de 2024 y fue la cuarta medición que se llevó a cabo con esta medición en particular. Durante la quinta prueba que tuvo lugar el 30/08/ 2024, se descubrió que la última concentración del DQO además al filtrar el cascara de arroz resultó ser en 29,50 mg/L. Como consecuencia de esto se logró un porcentaje de eliminación del 93,22%. El sexto día de la prueba, que fue el 31 de agosto de 2024, se descubrió que la concentración era de 8,90 mg/L. Como consecuencia de esto se logró un % de erradicación en un 97,95%.

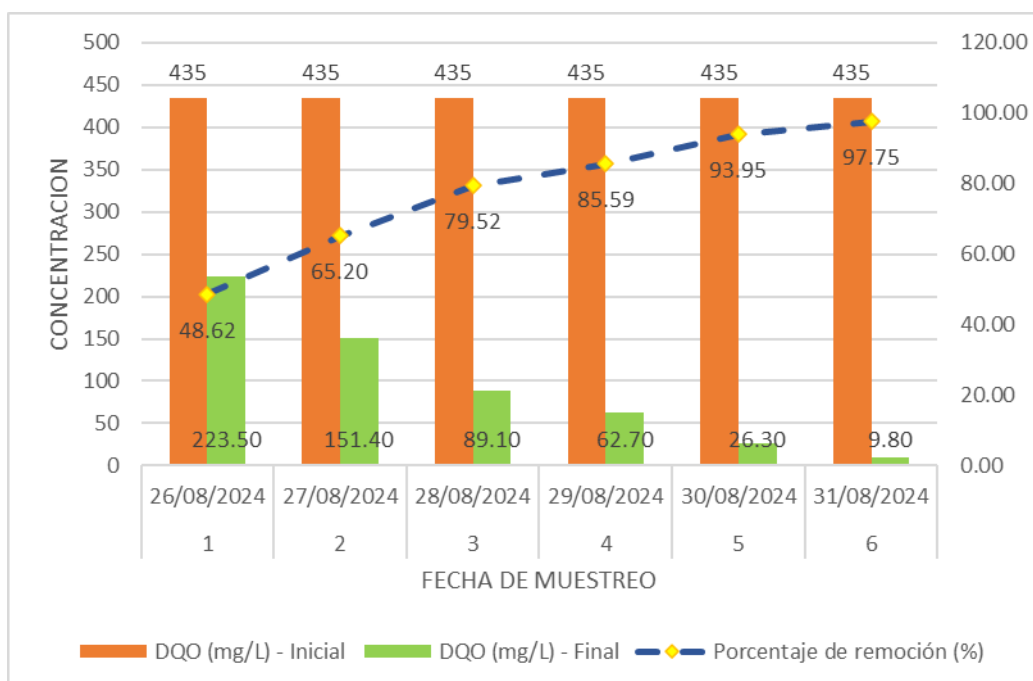
Tabla 13.

Porcentaje de demanda química de oxígeno (DQO) eliminada de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza tras filtrar con cáscara de arroz (02).

N° de Muestra	Fecha de Muestreo	DQO (mg/L) - Inicial	DQO (mg/L) - Final	% de remoción (%)
1	26/08/2024	435	223.50	48.62
2	27/08/2024	435	151.40	65.20
3	28/08/2024	435	89.10	79.52
4	29/08/2024	435	62.70	85.59
5	30/08/2024	435	26.30	93.95
6	31/08/2024	435	9.80	97.75

Figura 11.

Porcentaje de demanda química de oxígeno (DQO) eliminada de las aguas residuales pretratadas del lavadero de coches de Mendoza tras filtrar con cáscara de arroz. (02).



La última concentración de DQO se encontró en 26,30 mg/L en el día 5 de medición, que tuvo lugar el 30 de agosto de 2024. Esto se descubrió después de que se había completado

el procedimiento de filtrado de cascarilla de arroz. Como consecuencia de esto, se logró una eficiencia de remoción de aproximadamente el 93,95%. En el sexto día de la muestra, que fue el 31 de agosto de 2024, la concentración fue de 9,80 mg/L ese día. Como consecuencia de esto, se logró un porcentaje de depuración del 97,75%, según los datos recopilados. En el pretratamiento de los líquidos residuales de "Autolavado Mendoza", donde la última concentración de DQO fue de 435 mg/L, el cuadro 13 y la ilustración 11 presentan el % de remoción de DQO que se produjo como consecuencia del desarrollo de filtrado que utilizó cascara de arroz como material filtrante. Esto se realizó con el fin de eliminar la DQO de las aguas residuales. Tras la filtración con cáscara de arroz, la primera muestra, realizada el 26 de agosto de 2024, arrojó un nivel final de DQO de 223,50 mg/L, lo que indica que se estableció un porcentaje de eliminación del 48,62%. La segunda prueba, realizada el 27 de agosto de 2024, reveló que la fluctuación iniciada de DQO fue en 151,40 mg/L. Este fue un resultado en la filtrado del agua por la cáscara de arroz. Esto llevó a que se alcanzara un porcentaje de eliminación del 65,20 por ciento. Durante la tercera prueba, realizada el 28 de agosto de 2024, se encontró que la concentración final de DQO después de la filtración fue de 89,10 mg/L. Como consecuencia de esto, se alcanzó un porcentaje de eliminación del 79,52% y fue un éxito. Tras la filtración, se encontró que la concentración final de DQO fue de 62,70 mg/L, lo que llevó a un porcentaje de eliminación del 85,59%. Una determinación de este tipo se realizó durante la cuarta muestra, que tuvo lugar el 29/08/ 2024.

4.2 Discusiones

El Q que se utilizó en el filtro de cascara de arroz durante un periodo de sesenta segundos fue de 0,018 litros al finalizar el transcurso de nuestro experimento. Este caudal equivale a un caudal de 0,0003 litros por segundo independientemente de si el tratamiento se realizó antes o después del mismo. Podemos estimar que se utilizarán un total de 25,92 litros en el transcurso de veinticuatro horas con base en la información que hemos recopilado.



Según Ortiz (2018), quien realizó la investigación con el título “Estudios de la cascarilla de arroz utilizada como material filtrante para el procesamiento del agua remanente derivada de la lavadora de jeans “Multiprocesos Gallegos”, el filtro tiene un Q de salida y entrada de 0,105 L/min. Esta información fue encontrada en el estudio que realizó. El caudal que se utilizó en nuestro experimento es sustancialmente menor a este caudal, que es significativamente mayor.

Los valores de biodegradabilidad (BOD5 y COD) en los líquidos residuales de «Autolavado Mendoza» fueron de 244 mg/L y 435 mg/L, respectivamente, según nuestra investigación. Desde el punto de vista del Departamento de Vivienda y Urbanismo, los límites máximos permitidos para la DBO5 y la DQO en los vertidos de líquidos residuales no domésticos al sistema de alcantarillado sanitario son de 500 mg/L y 1000 mg/L, respectivamente, según lo establecido en el D.S. N.º 001-2015-VIVIENDA. De acuerdo con el D.S. N.º 001-2015-VIVIENDA-VMA, Sánchez (2017) registró una concentración primaria de BOD5 de 476 mg/L y una concentración de COD de 952 mg/L. Durante la primera repetición, descubrimos que las aguas residuales postfiltración del lavadero de coches «Autolavado Mendoza» tenían un valor de DBO5 de 105,71 mg/L el primer día y de al menos 6,20 mg/L el sexto día. Al comparar las dos primeras iteraciones, el parámetro COD osciló entre 8,90 mg/L el sexto día y 226,20 mg/L el primer día. El primer día de procesamiento, la concentración de COD5 osciló entre 223,50 mg/L y 9,80 mg/L en la segunda evaluación que siguió al filtrado con cáscara de arroz. Sánchez (2017) informa que la concentración final de BOD5 fue de 70 mg/L y la concentración de COD fue de 154 mg/L. Según el D.S. N.º 001-2015-HOUSING-VMA, Zambrano (2019) logró procesar cáscara de arroz envasada durante dos semanas y alcanzar un valor de DBO5 de 424 mg/dm³, frente al valor inicial de 843 mg/dm³.



En el caso del proyecto que tuvo lugar en el "Autolavado Mendoza", se registró que la supresión del porcentaje de biodegradación cascarones de arroz como insumo filtrado durante el pre-tratamiento de los fluidos en residuo oscilaba entre el 56,68% y el 97,90% en la primera iteración. Este fue el caso en la primera iteración. La proporción, por otro lado, osciló entre el 57,58% y el 97,46% durante la segunda iteración. Cuando se realizó la primera prueba, el porcentaje de supresión para el estándar de DQO varió entre el 48,00% y el 97,95%. Cuando se realizó la segunda prueba, el porcentaje de supresión osciló entre el 48,62% y el 97,75%. Ambos fueron realmente diferentes entre sí en gran medida. En contraste, Sánchez (2017) informó que la tasa de eliminación de DBO5 fue del 85,29%, mientras que el porcentaje de eliminación de DQO fue del 83,82% en su investigación. Ambas cifras se derivaron de los porcentajes de eliminación. De lo que hemos visto, parece que estas medidas presentan las características que se detallan en la siguiente lista. Llegamos a concluir que de filtración de cascaron de arroz es una tecnología eficiente para eliminar los valores de DQO y la DBO5 de los efluentes generados por los lavaderos de automóviles. Este resultado se obtuvo sobre la base de los resultados de nuestro experimento, que demostró una tasa de eliminación similar.



CONCLUSIONES

- Primera:** Se registró un consumo de 0,0003 L/seg en la filtración de cascara de arroz del lavabo "Autolavado Mendoza" previo también posterior al proceso, lo que permite calcular un consumo de 25,92 L/día durante un día.
- Segunda:** El Laboratorio de Calidad Ambiental - UANCV determinó que las aguas residuales de "Autolavado Mendoza" mostraron una fluctuación inicial de DBO5 de 244 mg/L también un valor del DQO de 435 mg/L, cifras que disminuyen a las indicadas en el D.S. N° 001 -2015 - VIVIENDA - "Datos Límites Aceptables de Vertidos en fluidos en residuo sobre todo las que no son domésticas, sobre el Plan de Alcantarillado Sanitario". El nivel basal en DBO5 se encuentra en rangos de 5,13 mg/L y 105,71 mg/L, en cambio, en el segundo ensayo tras la filtración de cascara de arroz, se incrementó de 6,20 mg/L a 103,50 mg/L. El experimento inicial registró un contenido en DQO de 8,90 mg/L a 226,20 mg/L, por otro lado, el segundo ensayo, tras ser filtrado con cascara de arroz, alcanzó los 9,80 mg/L a 223,50 mg/L.
- Tercera:** El pretratamiento de las aguas residuales del «Autolavado Mendoza» utilizando cáscara de arroz como medio filtrante. evidenció un porcentaje de eliminación de biodegradabilidad del 56,68% al 97,90% para el parámetro DBO5 en el primer experimento y del 57,58% al 97,46% en el segundo. En el primer experimento se eliminó el 48,00%, mientras que en el segundo experimento se eliminó el 97,95% para el parámetro DQO. En el primer experimento se eliminó el 48,00%, mientras que en el segundo.



RECOMENDACIONES

Primera: Para erradicar la DQO, la DBO5 y algunos parámetros de fluido de lavado en autos "Autolavado Mendoza", el consejo llevar a cabo en más estudios con un filtro de cascarilla de arroz con un flujo de agua considerablemente superior al que se empleaba previamente, con la finalidad es simplificar un retiro de los factores.

Segunda: De manda una recomendación para una realización en análisis periódicos y/o anuales de las aguas residuales de "Autolavado Mendoza", y los entes competentes correspondientes establezcan un planeamiento sobre el control y supervisar el movimiento del fluido que se expulsa mediante la fábrica. Las dos sugerencias se aconsejan. Los fundamentos teóricos recabada acerca de la biodegradabilidad inicial del fluido (DBO5 y DQO) se utilizó como fundamento para esta sugerencia.

Tercera: En relación con el manejo de los fluidos en estado de residuo generados en lugares para coches, es viable emplear cascaron de arroz también de la cebada maneras de filtración. Para llevar a cabo más estudios, los hallazgos de este estudio facilitarán la comparación con relación habilidades sobre cascaron de arroz y los una cebada, respectivamente.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- A. P. E. Agua. (2018). *MANUAL DE DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES URBANAS*. Obtenido de <http://alianzaporelagua.org/documentos/MONOGRAFICO3.pdf>.
- Albarracín Heredia, E. O. (2018). *Sistema de tratamiento de agua residual Autolavado Samiwall*. Francisco Jose de Caldas. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13135/Albarrac%EDnHere diaElkinOrlando2018.pdf;jsessionid=71A808A8C803C936CA017D88C88A346E?s equence=1>
- Arquero Palomino, B. (2009). *INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL*.
- Ayala, R., & Gonzales, G. (2008). *Apoyo Didáctico en la Enseñanza-Aprendizaje de la Asignatura de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*. Cochabamba.
- Castro, E. (2014). *Propuesta de elaboración y comercialización de filtros adsorbentes para aguas contaminadas a partir de la cascara de de la mazorca de cacao como adsorbente en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil.
- Casty. (27 de Diciembre de 2010).
- Deago , E. M., & Pizarro, G. E. (2015). *Typha angustifolia L. evaluada como sustrato sólido orgánico natural para biorremediar agua subterránea contaminada con nitrato*.
- EcuRed. (s/f). Obtenido de [https://www.ecured.cu/Soluci%C3%B3n_\(Qu%C3%ADmica\)](https://www.ecured.cu/Soluci%C3%B3n_(Qu%C3%ADmica))
- Fandelagua. (01 de Junio de 2017). *fandelagua.com*. Obtenido de <https://fandelagua.com/que-es-un-filtro-de-agua-y-por-que-es-importante-utilizarlo/>
- Filtec . (27 de Octubre de 2013). *depuradoras.es*. Obtenido de https://www.depuradoras.es/blog/160_las-aguas-residuales-en-lavaderos-de-vehiculo



- Grupovento. (07 de Agosto de 2017). Obtenido de Grupovento.com:
<http://evaporadoresindustriales.grupovento.com/filtros-para-aguas-residuales/#:~:text=Filtros%20para%20aguas%20residuales%20por%20membrana,-Se%20han%20dise%C3%B1ado&text=As%C3%AD%20mismo%20se%20dispone%20de,usando%20filtros%20para%20aguas%20residuales.>
- Hernández, R., & Fernández, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Obtenido de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Higuera Infante, S. K. (2017). *Biofiltro con cascarilla de arroz y pasto vetiver (C. Zizanioides) para el tratamiento del efluente de la PTAR del INPEC – Yopal, Casanare, Colombia*. Colombia.
- Higuera Infante, S. K. (2017). *Biofiltro con cascarilla de arroz y pasto vetiver (C. Zizanioides) para el tratamiento del efluente de la PTAR del INPEC – Yopal, Casanare, Colombia*. Yopal.
- Huaman Cuespan, C. E. (2018). *Uso de materiales orgánicos como filtros en el tratamiento de aguas residuales provenientes de Granjas Porcícolas*. Tingo Maria. Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1498/CEHC_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Huaraz, C. (2013). *Diseño de un gasificador de 25 kW para aplicaciones domésticas*. Tesis ing. Mecánica. Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- INEN. (2013). *AGUA. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5)*. Obtenido de <http://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa%20T%C3%A9cnica%20INE%20NTE%20INEN%201202%20->



%20AGUAS.%20DEMANDA%20BIOQU%3%8DMICA%20DE%200
X%3%8DGENO%20(DBO5).pdf.

Lopez Vasquez , C., Mendez, G., Carrillo, F., & Garcia, H. (2017). *Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño*.

Lopez, J. (2017). *AGUAS RESIDUALES.COMPOSICIÓN*. Obtenido de http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf.

OEFA. (2014). *Fiscalizacion ambiental en aguas residuales*. Peru.

Ortiz Cornejo, E. S. (2018). *Análisis de la cascarilla de arroz utilizada como material para filtros de tratamiento de aguas residuales provenientes de la lavadora de Jeans "Multiprocesos Gallegos"*. Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27812/1/Tesis%201243%20-%20Ortiz%20Cornejo%20Enrique%20Sebasti%C3%A1n.pdf>

Payan , A. (2013). *Estudio y diseño de biofiltro a partir de materia orgánica para el tratamiento de agua*. Tesis ing. Ambiental. Centro de investigación en materiales avanzados.

Porto, J. P., & Gardey, A. (2009). Obtenido de <https://definicion.de/parametro/>

Porto, u. P., & Gardey, A. (2017). Obtenido de <https://definicion.de/captacion/#:~:text=Se%20denomina%20captaci%C3%B3n%20al%20acto,la%20voluntad%20de%20una%20persona.>

Ronzano, E., & Dapena, J. (2003). *Tratamiento biológico de las aguas residuales*. Ediciones Díaz de Santos.



Sanchez Sailema, A. S. (2017). *Análisis de la cascarilla de arroz utilizada como filtro en el tratamiento de aguas residuales provenientes de lavadoras y lubricadoras de autos "Polito's" ubicada en el Cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua*. Ambato.

Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27810/1/Tesis%201241%20-%20S%20c%20a%20Inchez%20Sailema%20Andr%c%20a%20Santiago.pdf>

Sanchez, A. (2015). *Biofiltros a base de cascarilla de arroz*.

Schiappacasse, E. A. (s/f). *Planta de tratamiento*. Buenos Aires.

Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *Banrepcultural*. Obtenido de enciclopedia.banrepcultural.org/:

https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Filtro_de_agua#:~:text=citar%20este%20texto-,Qu%C3%A9%20es,a%20trav%C3%A9s%20de%20los%20grifos.

Urrelo del Aguila, L. J., & Troya Paredes, D. (2020). *Filtros de cáscara de coco y cascarilla de arroz, una revisión en el tratamiento de aguas residuales de lavaderos de vehículos*. Tarapoto. Obtenido de

https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/3235/Liz_Trabajo_Bachillerato_2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Valverde, A., Sarria, B., & Monteagudo, J. P. (2007). *Análisis comparativo de las características fisicoquímicas de la cascarilla de arroz*.

Vargas, L. C., & Yactayo, V. M. (2004). *Tratamiento de agua para consumo Humano - Plantas de filtración Rápida, Manual Teoría Tomo I*, . Lima.

Zambrano Cedeño, I. S. (2019). *Filtros de arcilla y cascarilla de arroz, incidencia en remoción de carga orgánica en aguas residuales de la ciudad de Portoviejo*. Calceta.

Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/988/1/TTMA34.pdf>



ANEXOS

ANEXO 1 PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1

Toma de Muestras en la Lavadora Autolavado Mendoza Juliaca



Fotografía 2

Conservación de Muestras de la Lavadora Autolavado Mendoza Juliaca



Fotografía 3

Armado de Filtro para el Procedimiento de la Filtración de las Aguas Residuales



Fotografía 4

Proceso de Filtración al sexto día, Luego de la Maduración de Cinco Días

ANEXO 2**VALORES MÁXIMOS DE LA NORMA**

Normativa ambiental establecida por el D.S. N° 001 -2015 - VIVIENDA - “Valores Máximos Aceptables de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario”.

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 Suspendidos Totales (S.S.T)	mg/L	S.S.T.	500
Aceites y Grasas (A y G)	mg/L	A y G	100

ANEXO 3

RESULTADOS DE LABORATORIO

Resultado de laboratorio de las muestras de Autolavado Mendoza – Juliaca

 **Universidad Nacional del Altiplano - Puno**
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
FACULTAD ACREDITADA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Nº 001425

LQ

Certificado de Análisis

ASUNTO : Agua F. Q. DE AUTOLAVADO
PROCEDENCIA : AUTOLAVADO
DEPARTAMENTO DE PUNO
INTERESADO :
MOTIVO : CALIDAD DE AGUA
MUESTREO : 26/08/2024 por el interesado
F. RECEPCIÓN : 26/08/2024
ANÁLISIS : 26/08/2024
COD. MUESTRA : 8009-000312

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS
ASPECTO : Líquido
COLOR : Característico al agua residual

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	EFLUENTE RESULTADOS	METODO ANALITICO
Potencial de Hidrogeno	pH	8.00	Electrométrica
temperatura	°C	13.90	termométrica
Conductividad Eléctrica	µS/cm	113.30	Electrométrica
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	550.00	Colorimétrico
Porcentaje de Sólidos	%	0.0	Electrométrica
Sólidos sedimentables	mg/L	234.00	Colorimétrico
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	267.65	Digestión cerrada
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	mg/L	52.00	Digestión cerrada
Aceites y grasas	mg/L	169.13	Saxlet

Puno, CU
VºBº


R. SP
NO. CU. MANTEN. TESIS PUNO


[illegible]
DESA. PUNO

Ciudad Universitaria Av. Floral s/n Facultad de Ing. Química - Telefonos: (051) 366190

 **Universidad Nacional del Altiplano - Puno**
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
FACULTAD ACREDITADA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

LQ - 2024 001434

Certificado de Análisis

ASUNTO : Agua F.O. DE AUTOLAVADO (CON TRATAMIENTO)
PROCEDENCIA : AUTOLAVADO

INTERESADO :
MOTIVO : CALIDAD DE AGUA
MUESTREO : 26/08/2024 por el interesado
F. RECEPCIÓN : 26/08/2024
ANALISTA : 26/08/2024
COD. MUESTRA : 8009-00031

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS
ASPECTO : Líquido
COLOR : Característico al agua residual

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	EFLUENTE RESULTADOS	MÉTODO ANALÍTICO
Potencial de Hidrogeno	pH	9.50	Electrométrico
Temperatura	°C	15.00	Termómetro
Conductividad Eléctrica	µS/cm	113.30	Electrométrico
Sólidos Suspensivos Totales	mg/l	342.00	Colorímetro
Porcentaje de Sólidos	%	0.6	Electrométrico
Sólidos sedimentables	mg/l	173.00	Colorímetro
Sulfatos como SO ₄ ²⁻	mg/l	12.90	Método turbidimétrico
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	17.36	Digestión cerrada
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	mg/l	2.5	Digestión cerrada
Aceites y grasas	mg/l	87.00	Soxhlet

Puno, C.U.
VºBº


ING. LUIS PEREZ PUNO
ANALISTA LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
TEL: 051-011-366190


Ing. J. Andrés Pineda, P.º
DIRECTOR DEL L.C.C.

Ciudad Universitaria Av. Floral s/n Facultad de Ing. Química - Telefax: (051) 366190



ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
¿Cuál será la eficiencia de la cascarilla de arroz utilizado como filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca?	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la eficiencia de la cascarilla de arroz utilizado como filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca 	La cascarilla de arroz tiene eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales procedente del Autolavado Mendoza del distrito de Juliaca	<p>Variable independiente. Cascarilla del arroz empleada como factor para filtrados</p> <p>Dimensiones Eficiencia de cascarilla de arroz</p> <p>DBO5</p>
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	variable dependiente
<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué caudal será utilizado en el filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca? ¿Cuáles serán las características de biodegradabilidad (DBO y DQO) de aguas residuales procedente del autolavado ¿Cuál será el porcentaje de remoción de biodegradabilidad en el tratamiento de las aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca? Mendoza del distrito de Juliaca? 	<ul style="list-style-type: none"> Calcular el caudal utilizado en el filtro para el tratamiento de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca. Analizar las características de biodegradabilidad (DBO y DQO) de aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca. Demostrar el porcentaje de remoción de biodegradabilidad en el tratamiento de las aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca 	<ul style="list-style-type: none"> El caudal utilizado es óptimo para el tratamiento de las aguas residuales procedente del Autolavado Mendoza del distrito de Juliaca. Las características de biodegradabilidad (DBO y DQO) de las aguas residuales procedente del autolavado Mendoza del distrito de Juliaca se reducirán con el tratamiento realizado. La cascarilla de arroz removerá los parámetros de biodegradabilidad (DBO y DQO) de las aguas residuales procedente del Autolavado Mendoza del distrito de Juliaca de manera eficaz 	<p>Tratamiento en líquidos de residuo vienen de lavadora "Autolavado Mendoza".</p> <p>Indicadores Mg/dm3</p> <p>Acido Alcalino</p>



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 30 - 04 - 2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: DANY AYDE HANCCO SUPO

Dirección: AV. TAMBOPATA S/N

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 77141144

Teléfono: 954167800 email: danyahs77@gmail.com

Nombres y Apellidos:

Dirección:

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:

Teléfono: email:

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

Asesor: Dr. ARNALDO YANA TORRES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO FILTRO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTE DEL AUTOLAVADO MENDOZA DEL DISTRITO DE JULIACA

Palabras claves, (3 a 5 términos): Remocion, carga organica, cascarilla de arroz, filtro.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2?}

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

- Bachiller
- Título
- 2da Especialidad
- Maestría
- Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL – P22

Firma de Autor



huella digital

30 DE ABRIL DEL 2025

Fecha